

# NOVA ELETRONICA

ANO VI - N.º 62 - ABRIL/1982 - Cr\$ 200,00



**ENFOQUE ESPECIAL:  
VIDEOCASSETE  
NO BRASIL**

**Seção Prática:** 1. Testador de transistores no circuito

2. Fonte múltipla

3. Nova versão do acionador de flashes à distância

4. Controle de brilho p/ o display do Digitempo





# NOVA ELETRÔNICA

Nº 62 — ABRIL — 1982

<b>Prática</b>	Nova versão do acionador de flashes à distância .....	3
	Controle de luminosidade de <i>display</i> para o Digitempo .....	4
	Um testador de transistores no próprio circuito .....	6
	Fonte polivalente para a bancada .....	8
<b>Foco em videocassetes</b>	O início de uma nova era de lazer? .....	12
	A técnica .....	14
	Os fabricantes .....	18
	Os serviços e clubes .....	22
<b>Teoria &amp; Informação</b>	Noticiário Nacional — II TELCOM USA .....	26
	Notícias da NASA .....	28
	Novidades eletroeletrônicas .....	30
	Idéias do lado de lá .....	32
	Classificados NE .....	34
	Livros em revista .....	37
	Conversa com o leitor .....	38
	Noticiário eletroeletrônico .....	41
<b>Seção do Principiante</b>	Por dentro das pilhas e baterias .....	42
	O problema é seu! .....	46
<b>Suplemento BYTE</b>	Uma trilogia sobre detecção e correção de erros em transmissão de dados — 2ª parte .....	48
	Clube de Computação NE .....	54
	Curso de Basic — 4ª lição .....	62
<b>Áudio</b>	Equalizadores gráficos para alta fidelidade — parte I .....	68
	Em pauta .....	76
<b>Engenharia</b>	Observatório .....	77
	Prancheta do projetista — série nacional .....	83
	Prancheta do projetista .....	84
<b>Cursos</b>	Curso de corrente contínua — 9ª lição .....	87

**EDITOR E DIRETOR RESPONSÁVEL** LEONARDO BELLONZI  
**CONSULTORIA TÉCNICA** Geraldo Coen/Joseph E. Blumenfeld/  
Juliano Barsali/Leonardo Bellonzi  
**DIRETOR ADMINISTRATIVO** Eduardo Gomez  
**REDAÇÃO** Juliano Barsali (chefe de redação)/Álvaro A. Lopes Domingues  
**DIAGRAMAÇÃO, PRODUÇÃO E ARTE** José Carlos Camacho/Sebastião Nogueira  
**DESENHOS** Augusto Donizetti Reis  
**GERENTE COMERCIAL** Antonio E. Bueno  
**CONTATOS** Márcio de Oliveira/Tônia de Souza/Ana Maria Dias Baptista  
**REPRESENTANTES:** Rio de Janeiro - Rua Evaristo da Veiga, 16 - Grupos 501/502 - Tel.: 220-3770 - Rio de Janeiro - RJ / Minas Gerais - Rua Pirite, 105 - Tel.: 463-3559 - Belo Horizonte - MG  
**EQUIPE TÉCNICA** Luis Roberto Putzeys/Everaldo R. Lima/Antonio Brandão Neto/José Reinaldo Motta (desenhista).  
**COLABORADORES** José Roberto S. Caetano/Paulo Nubile/Márcia Hirth/Cláudio Cesar Dias Baptista/Apollon Fanzeres/Renato Bezerra da Silva/Paulo Medeiros de Vasconcelos  
**CORRESPONDENTES NOVA IORQUE** Guido Forgnoni/MILÃO Mário Magrone/GRÃ-BRETANHA Brian Dance  
**COMPOSIÇÃO** Ponto Editorial Ltda./FOTOLITO Priscor Ltda./IMPRESSÃO AGGS Indústrias Gráficas S.A./DISTRIBUIÇÃO Abril S.A. Cultural e Industrial  
**NOVA ELETRÔNICA** é uma publicação de propriedade da EDITALE — Editora Técnica Eletrônica Ltda. — Redação, Administração e Publicação: Av. Engenheiro Luis Carlos Berrini, 1168 - 5º andar - CEP 04571 - Brooklin Novo.  
**TODA CORRESPONDÊNCIA DEVE SER EXCLUSIVAMENTE ENDEREÇADA À NOVA ELETRÔNICA — CAIXA POSTAL 30.141 — 01000 S. PAULO, SP. REGISTRO Nº 9.949-77 — P. 153.**  
**TIRAGEM DESTA EDIÇÃO: 65.000 EXEMPLARES.**

Todos os direitos reservados; proíbe-se a reprodução parcial ou total dos textos e ilustrações desta publicação, assim como traduções e adaptações, sob pena das sanções estabelecidas em lei. Os artigos publicados são de inteira responsabilidade de seus autores. É vedado o emprego dos circuitos em caráter industrial ou comercial, salvo com expressa autorização escrita dos Editores, sendo apenas permitido para aplicações didáticas ou diletantes. Não assumimos nenhuma responsabilidade pelo uso de circuitos descritos e se os mesmos fazem parte de patentes. Em virtude de variações de qualidade e condições dos componentes, os Editores não se responsabilizam pelo não funcionamento ou desempenho deficiente dos dispositivos montados pelos leitores. Não se obriga a Revista, nem seus Editores, a nenhum tipo de assistência técnica nem comercial; os protótipos são minuciosamente provados em laboratório antes de suas publicações. **NÚMEROS ATRASADOS:** preço da última edição à venda. **ASSINATURAS:** não remetemos pelo reembolso, sendo que os pedidos deverão ser acompanhados de cheque visado pagável em SÃO PAULO, em nome da EDITALE — Editora Técnica Eletrônica Ltda.



# Nova unidade de disparo para *flash* auxiliar

Everaldo R. Lima

*Na NE 52, publicamos um circuito de uma unidade de disparo para flash auxiliar.*

*O nosso circuito já era bastante simples e com um desempenho excelente.*

*Resolvemos este mês simplificá-lo ainda mais, sem perder nenhum pouco da sua eficiência. O protótipo está em uso há bastante tempo, funcionando satisfatoriamente.*

Lançar mão de um ou mais *flashes* adicionais é bem comum para qualquer um que lide com fotografia, quer como *hobby*, quer profissionalmente. Este aparelhinho facilita o trabalho do fotógrafo, uma vez que dispensa o uso de fiação para ligar um ou mais *flashes* auxiliares. O segundo *flash* será disparado pela luz que o primeiro emite, a uma distância máxima de até 10 metros.

## Funcionamento

O circuito baseia-se na propriedade dos semicondutores conhecida como “efeito fotoelétrico”. Esta propriedade diz que qualquer junção semicondutora, exposta a luz sofre uma fuga de corrente, diretamente proporcional à intensidade luminosa.

O elemento sensor precisaria ser uma junção semicondutora, que pudesse ser atingida pela luminosidade do *flash* principal. Para isso usamos um transistor bem comum no nosso mercado: o 2N2222, que, por ter um encapsulamento metálico, nos possibilita cortá-lo, a fim de permitir a

entrada de luz.

Quando a luz atinge o sensor, aparece uma corrente proporcional a ela entre coletor e emissor. Temos como consequência uma tensão que também é proporcional à intensidade de luz, no trimpot TP1. Quando esta tensão atingir por volta de 0,7 volts, o SCR 1 será disparado, ativando o segundo *flash*.

## Montagem e calibração

O circuito não é crítico e não oferece nenhuma dificuldade de montagem. O leitor poderá montá-lo em uma pequena placa padrão, facilmente encontrável no comércio. A alimentação por duas pilhas pequenas ou, para uma montagem ultracompacta, com pilhas usadas em aparelhos de surdez.

O conjunto todo poderá ser montado numa pequena caixa, menor que um maço de cigarros. Esta caixa não precisa ser metálica, mas deverá apenas ter um furo onde o transistor será instalado. Este furo deverá ter o diâmetro exato do transistor, de modo a mantê-lo firme no local. Um

pouco de adesivo epóxi ajudará na fixação.

Devido às baixas potências médias envolvidas, apesar da potência instantânea ser relativamente alta não é necessário o uso de dissipador para o SCR.

Para calibrar o circuito, o trimpot deve estar inicialmente todo voltado para o lado da terra. O ambiente deve estar iluminado por uma luz média, onde seria necessário o uso de *flash*. Vire lentamente o trimpot até o circuito disparar o *flash*. Depois é só voltar um pouco o trimpot e pronto.

Para facilitar o ajuste, de maneira a fazê-lo sem ter que abrir a caixa, você poderá usar um trimpot de montagem horizontal (“deitado”), e fazer um outro furo na caixa para introduzir uma pequena chave de fenda.

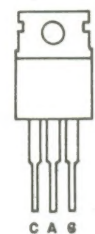
## Lista de materiais

Q1 — Transistor 2N2222 (ver texto).

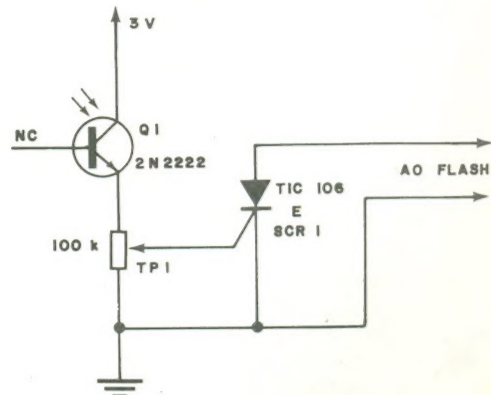
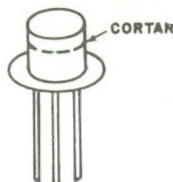
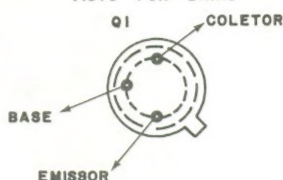
TP1 — trimpot, 100 k

SCR1 — TIC 106 E

VISTO DE FRENTE



VISTO POR BAIXO





# Controle Automático de Luminosidade para o Digitempo

Everaldo R. Lima

*O Digitempo, um dos nossos mais populares kits, lançado no n.º 13, está de volta às páginas da NE.*

*Em diversas oportunidades falamos dele*

*— na Conversa com o Leitor e num artigo da Seção Prática da revista 47, “Controle por toque para o Digitempo”.*

*Desta vez, apresentamos um circuito que controla a luminosidade do display deste relógio ou de outros que usem como módulo básico o integrado MA 1023.*

Por que controlar a luminosidade do *display* do Digitempo? Num ambiente pouco iluminado, o brilho do Digitempo não precisa ser tão grande, poupando energia e aumentando a vida útil do *display*. Num ambiente muito claro, o Digitempo terá que competir com a luminosidade ambiente, justificando o uso do seu brilho máximo.

Para fazer isso usamos o mesmo princípio do circuito anterior, aproveitando o efeito foto-elétrico. Graças a este efeito, a corrente entre emissor e coletor do transistor é proporcional à intensidade da luz que atinge as junções semicondutoras do transistor. O transistor também é o mesmo usado no circuito anterior, ou seja, um 2N2222 com o topo cortado.

## Funcionamento

Quando a luz atinge o sensor, uma corrente flui entre emissor e coletor de Q1. Quanto mais intensa for esta luz, mais positiva será a tensão sobre a base de Q2. Isto fará com que a tensão no emissor de Q2 cresça, tendo como consequência o aumento do brilho no *display* do Digitempo. Com isso conseguimos um controle automático de brilho para qualquer relógio digital que o use o módulo MA1023.

## Montagem e ajuste

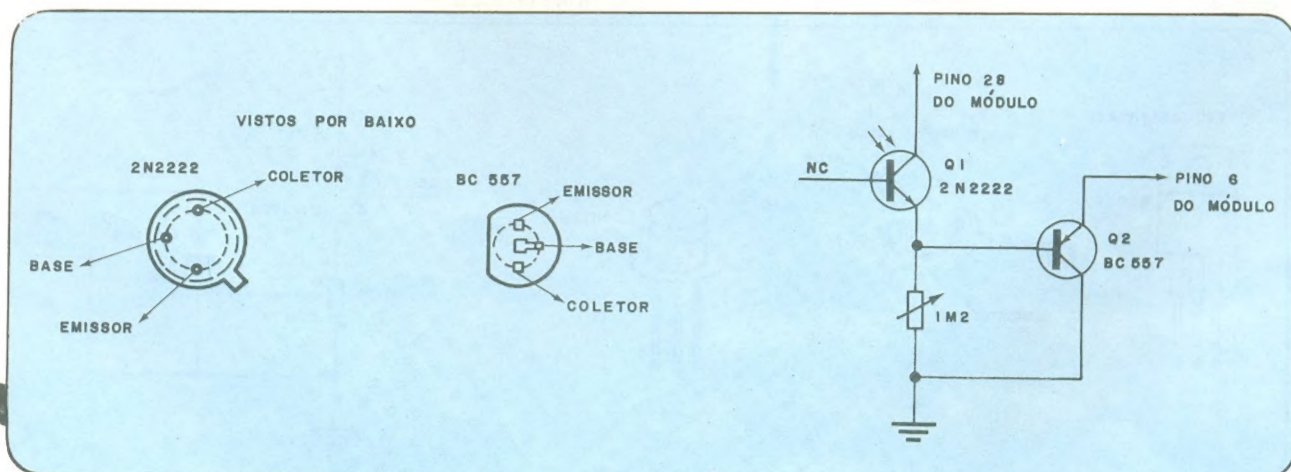
O circuito pode ser montado numa diminuta placa de circuito impresso e deve ser acondicionado na própria caixa do Digitempo. O sensor deve estar localizado na parte frontal da caixa para um melhor rendimento, uma vez que o que importa é

a luz que incide diretamente sobre o *display*. Faça um furo com o diâmetro exato do transistor na caixa do Digitempo, em sua parte frontal. O transistor deverá ajustar-se perfeitamente ao furo para uma boa fixação. Um pouco de cola epóxi completa o serviço.

Para ajustar o circuito, coloque o conjunto em um ambiente bem iluminado e ajuste o trimpot TP1 até o brilho máximo do *display* do Digitempo. O circuito agora já está pronto para ser usado normalmente, regulando automaticamente o brilho do *display*, de acordo com a luminosidade ambiente.

## Lista de materiais

- Q1 — transistor 2N2222 (ver texto)
- Q2 — transistor BC 557, 558 ou 559
- TP1 — trimpot 1 M





# Um Prático Testador de Transistores

*Saiba o tipo e o estado de seus transistores  
sem retirá-los do circuito*

*Testar transistores há muito já virou rotina para quem lida com manutenção ou experimentação eletrônica. Um aparelho para teste de transistores, então, é algo indispensável na bancada, especialmente se permitir a análise do componente no próprio circuito em que estão inseridos.*

Os testadores de transistores, normalmente, são usados em componentes que se encontram fora de circuito. Porém, quando estamos tentando localizar um defeito, torna-se difícil e moroso retirar de uma placa os transistores duvidosos e testá-los um por um. Um aparelho de teste que trabalhasse no próprio circuito seria uma ferramenta de muita utilidade, tanto para o técnico como para o experimentador.

Pois este testador tem a vantagem de realizar testes no circuito, evitando um trabalho que consome tempo e pode até danificar componentes, inclusive os próprios transistores que desejamos testar e as pistas da placa, devido ao calor produzido pelo ferro de soldar. Ele é capaz de indicar, por meio de leds, se o transistor se encontra em boas condições de operação e ainda se é do tipo PNP ou NPN.

## Princípio de funcionamento

O circuito do aparelho de teste, mostra-

do na figura 1, baseia-se no temporizador 555 (C11), operando como um oscilador de 12 Hz. A saída de seu pino 3 vai acionar um dos flip-flops de CI2, que é um 4027.

Esse flip-flop divide a frequência por 2 e fornece tensões complementares através de suas saídas Q e  $\bar{Q}$ . Tais saídas, por sua vez, são conectadas aos diodos indicadores, Led 1 e Led 2, por meio do limitador de corrente R3. os leds estão arranjos de maneira que apenas um deles acenda para cada tipo de transistor que estiver sendo testado (NPN ou PNP).

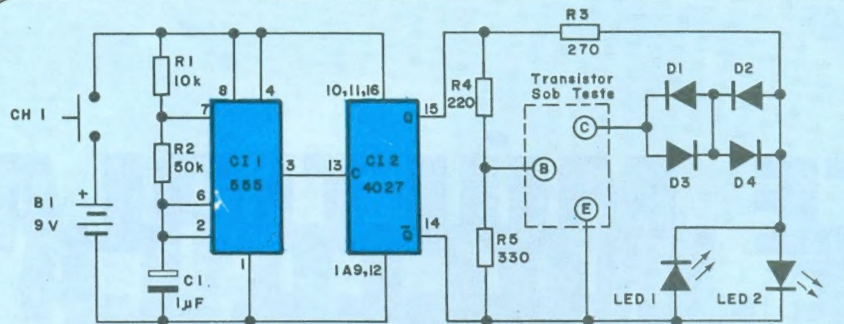
As saídas de CI2 estão também ligadas a um divisor de tensão, formado por R4 e R5, cujo ponto central está conectado diretamente à base do transistor sob teste.

Assim, por exemplo, quando estivermos testando um transistor PNP, ele entrará em condução durante o intervalo em que a saída Q estiver em "0" e a saída  $\bar{Q}$ , em "1"; nessa condição, Led 1 vai se encontrar curto-circuitado e Led 2, inversamente polarizado e, durante esse meio ci-

clo, nenhum dos dois vai acender. No meio ciclo seguinte, com os estados de Q e  $\bar{Q}$  invertidos, Led 1 permanecerá apagado (pois estará reversamente polarizado) mas Led 2 acenderá, pois agora o transistor estará no corte. Em poucas palavras, um transistor PNP fará Led 2 piscar, enquanto um NPN fará o mesmo com Led 1, desde que estejam em boas condições. Caso contrário, os leds piscarão alternadamente, quando o transistor estiver com uma junção aberta, e permanecerão ambos apagados, quando houver um curto entre coletor e emissor. A tabelinha junto à figura 1 resume essas 4 condições de operação do testador em termos breves e pode ser afixada na própria caixa do aparelho, depois de copiada numa etiqueta auto-adesiva.

Para compensar os baixos valores de resistência que costumam aparecer em circuitos transistorizados, o resistor R4 foi selecionado de modo a fornecer uma grande corrente de base ao transistor sob



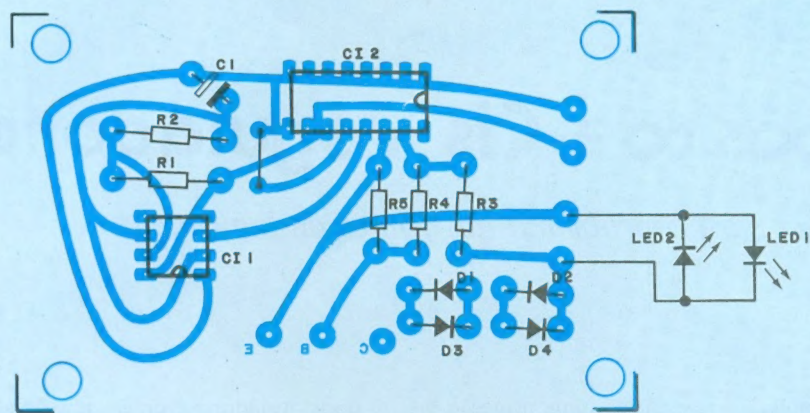


#### CONDIÇÕES DOS LEDs

Led 1 piscando  
Led 2 piscando  
ambos piscando  
ambos apagados

#### SIGNIFICADO

NPN em bom estado  
PNP em bom estado  
transistor aberto  
transistor em curto



teste. Isso torna possível superar as resistências do próprio circuito, entre base e coletor ou base e emissor, desde valores de 40 ohms.

Os diodos D1-D4 foram incluídos para contornar o problema de curto entre as junções base-coletor ou base-emissor do transistor. Nesses casos, metade do transistor atuaria como diodo, que ao conduzir iria provocar uma indicação de componente em boas condições.

Sempre que D1/D2 ou D3/D4 estão conduzindo, dão origem a uma queda de tensão de aproximadamente 1,2 V sobre o par de leds. Essa tensão soma-se à queda verificada sobre o transistor em teste, que deve ser de 0,1 V, caso esteja em boas condições; a tensão total sobre os leds será, portanto, de 1,3 V, durante o meio ciclo de condução do transistor, insuficiente para acender qualquer diodo emissor de luz. Se, por outro lado, o transistor apresentar um curto entre base e emissor ou entre base e coletor, o 1,2 V de queda os diodos irá somar-se ao 0,6 V do transistor,

totalizando 1,8 V — o suficiente para acender um led. É dessa forma que um curto-circuito interno fará os leds piscarem alternadamente.

#### Montagem

O circuito, além de simples, não é crítico, podendo ser montado sobre uma pequena placa de circuito impresso, como a que sugerimos na figura 2. Os 3 terminais destinados ao transistor em teste devem ser ligados a cabos de cores diferentes e terminados por pequenas garras-jacaré isoladas. Um soquete de transistor também pode ser incluído, a fim de facilitar testes de componentes soltos, fora de circuito.

O circuito todo pode ser alojado numa pequena caixa, de tamanho suficiente para alojar o circuito e a bateria miniatura de 9 V. Para saber se o circuito está funcionando corretamente, pressione a chave CH1. Caso ele esteja operando a contento, os leds piscarão alternadamente; se pisca-

rem juntos, é sinal de que um deles foi ligado ao inverso; e, se nenhum piscar, deve ter havido um engano na montagem ou, então algum componente está com problemas.

#### Relação de componentes

##### SEMICONDUCTORES

CI1 — 555

CI2 — 4027

D1/D4 — 1N4001 ou equivalentes

Led 1, 2 — diodos emissores de luz (cores diferentes, de preferência)

##### RESISTORES CAPACITORES

C1 — 1 µF/16 V (eletrolítico)

R1 — 10 k

R2 — 50 k

R3 — 270

R4 — 220

R5 — 330

Obs.: todos os resistores em ohms, ½ W

##### DIVERSOS

CH1 — Chave de pressão, normalmente aberta

B1 — bateria miniatura de 9 V

**SÓ ELETRÔNICA**



**KAKÁ ELETRÔNICA PROMOÇÕES**





**FOTOS   DESENHOS   PLACAS CI**

**E PARA FAZER SEUS ANÚNCIOS**

LIGUE PARA

**223 2037**

RUA DOS GUSMÕES, 353 - SALA 26 - SÃO PAULO



# FONTE MÚLTIPLA

## Um circuito básico + CIs reguladores

*Uma solução prática para o problema das fontes de bancada*

Muitas montagens utilizando circuitos integrados, talvez a grande maioria, usam tensões de  $\pm 15$  V (para amplificadores operacionais) ou 5 V (para circuitos TTL). Qualquer um que faça muitas experiências com circuitos desta natureza precisa ter uma boa fonte regulada.

O meio mais fácil e barato de se projetar e construir uma fonte para esses casos é usar um circuito integrado da família 78XX (ver *Antologia dos reguladores de tensão*, na NE n.º 18). Esse CI assemelha-se a um transistor de potência e pode fornecer, de acordo com o número após o prefixo 78, as tensões de 5, 6, 8, 12 ou 15 volts.

Além de proporcionar uma excelente

regulação, este CI tem uma proteção interna contra correntes de carga elevadas ou calor excessivo. Mesmo que um dissipador de calor não seja usado, o CI não será destruído, ainda que a fonte de alimentação entre em curto-circuito, pois ele próprio se desativa quando se torna muito quente, entrando em operação normalmente, como se nada tivesse acontecido, após o resfriamento.

### Projeto do circuito

O circuito básico está representado na figura 1. Note que o transformador T1 tem dois secundários independentes de 7,5 V (caso você não encontre este tipo de

transformador na praça, mande alguém capacitado enrolá-lo). Os dois secundários poderão ser ligados em paralelo ou em série; com a ligação em série, faremos uma fonte de 15 V e, com a ligação em paralelo, a fonte de 5 V. Os diodos D1 a D4 formam uma ponte retificadora convencional, tendo C1 como filtro.

Na versão de 15 volts, a tensão na entrada do retificador gira em torno de 21 volts CC e a variação da tensão de saída está entre 14,4 e 15,6, com variações menores que 0,15 V para variações de carga de 5 a 500 mA. Para a versão de 5 V, a entrada de tensão será em torno de 10 V e a carga pode ser de 1 A, capaz de alimentar vários circuitos digitais.

### Construção

O circuito impresso, que está mostrado na figura 2, é o mesmo para qualquer das fontes, com as seguintes exceções: para a fonte de 15 volts, conecte um *jumper* entre os pontos A e B, use um regulador 7815 e um capacitor de  $1000 \mu\text{F}$  para C1. Para a fonte de 5 volts, conecte *jumpers* entre os pontos A e D e entre os pontos B e C, use um 7805 e um capacitor de  $2000 \mu\text{F}$  como C1.

Para assegurar uma operação estável, a

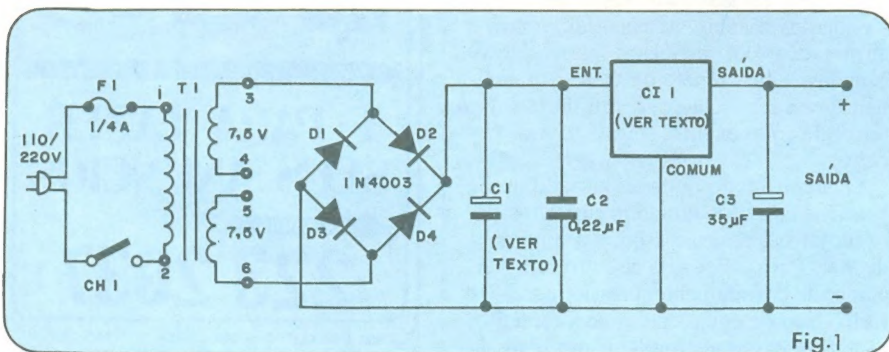


Fig.1



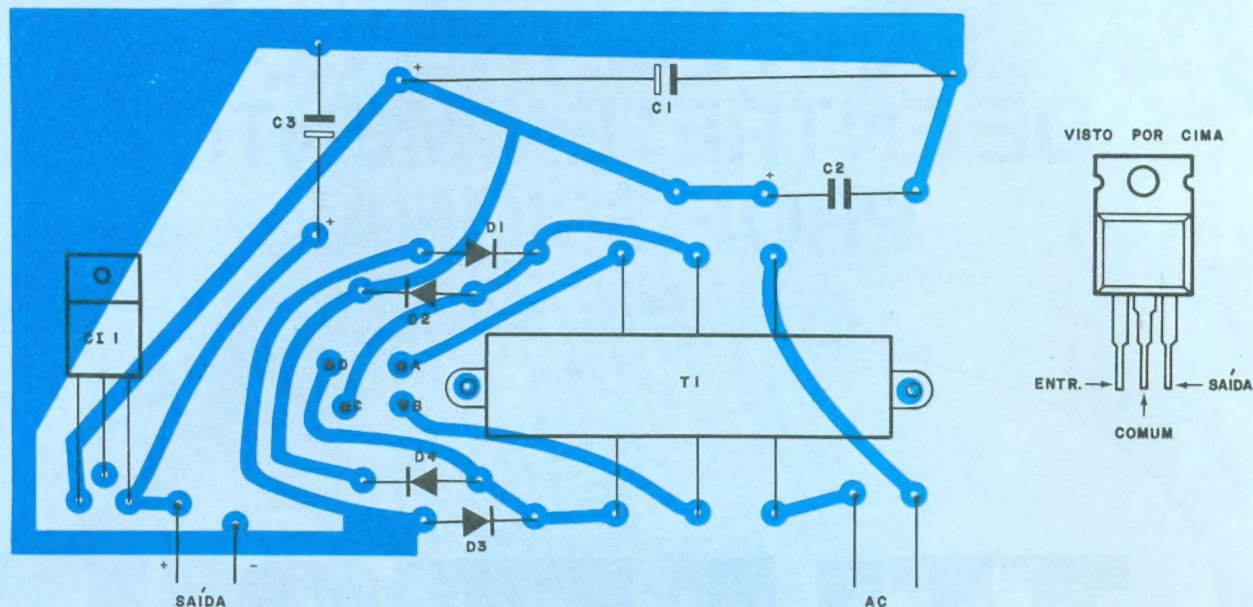


Fig. 2

entrada do CI é precedida por C2, enquanto C3 melhora a resposta a transientes da fonte.

Quando for montar o CI, é conveniente adotar um dissipador de alumínio, para que o circuito atinja uma faixa de correntes maior. O dissipador deverá ter uma área de  $30 \text{ cm}^2$  ( $4 \times 7,5 \text{ cm}$ ) e o CI pode ser montado sobre a própria placa, desde que seus terminais sejam dobrados convenientemente.

Sugerimos, como montagem de bancada, uma superfonte composta por duas fontes de 15 V e uma de 5 V. As três deverão estar montadas numa mesma caixa, cada uma com seu próprio transformador. Os dissipadores deverão estar isolados do chassis, uma vez que o terminal comum dos reguladores está ligado à sua carcaça, representando um perigo de curto-circuito quando usarmos as duas fontes de 15 V em série. Pelo mesmo motivo, os terras dos circuitos deverão estar isolados um do outro e da caixa. Todos os terminais de saída deverão dispor de bornes independentes.

O mesmo circuito poderá ser usado para outras tensões, bastando para isso que se use o circuito apropriado. Para a tensão de 6 V, utilize a montagem da fonte de 5 volts, mas com o CI 7806. Para fontes de 8, 10 e 12, utilize a montagem da fonte de 5 volts, mas com o CI 7806. Para fontes de 8, 10 e 12, utilize a montagem de 15 V, usando respectivamente os CIs 7808, 7810 e 7812.

O transformador poderá dispor de um primário que permita seu uso em 220 V. Devido a suas características particulares, é possível que seja difícil encontrá-lo em versão comercial. Contudo, existem várias formas especializadas no enrolamento de transformadores, bastando para isso que você indique corretamente as tensões e correntes do mesmo. Na lista de materiais indicaremos essas características.

### Lista de materiais

C1 — 2000  $\mu\text{F}/15\text{V}$  (eletrolítico) para as tensões de 5 e 6V  
1000  $\mu\text{F}/25\text{V}$  (eletrolítico) para as tensões de 8, 10 e 12V

C2 — 0,22  $\mu\text{F}$  (poliéster)

C3 — 35  $\mu\text{F}/25\text{V}$  (eletrolítico)

D1 a D4 — retificadores de silício (1N4003 ou equivalente)

F1 — fusível de 0,25 A

CI1 — 5 volts — 7805

6 volts — 7806

8 volts — 7808

12 volts — 7812

15 volts — 7815

CH1 — chave de um polo/uma posição

T1 — transformador com secundários independentes, 7,5 + 7,5 V, 500 mA; primário para 110 V/220 V (opcional)



## engenh kits eletrônicos

MONTE  
VOCÊ  
MESMO

### MULTÍMETRO DIGITAL

- Display LED de 3 1/2 dígitos.
- Mede Vcc, Vcc, Mhz, Mhz,  $\Omega$  e junções de semicondutores.
- Impedância de 10 M $\Omega$  em cc e 1 M $\Omega$  em ca.

### FONTE DE ALIMENTAÇÃO

- três fontes independentes e ajustáveis: 5V a 24V (0,5A), -5V a -24V (0,5A) e 3V a 12V (1,5A) com medidor para monitoração.

### GERADOR DE FUNÇÕES

- Ondas senoidais, triangulares e quadradas.
- De 5 Hz até 50 kHz em 4 faixas.
- Baixa distorção harmônica.
- Precisão de 5% fundo de escala.

### GABINETES AVULSOS

- Permitem acondicionar quaisquer montagens eletrônicas.
- Chapas de alumínio 2 mm, com pintura de alta resistência mecânica.
- Completo jogo de acessórios.



### FREQUENCIÔMETRO DIGITAL

- 8 dígitos.
- Mede Freq., Períodos, Rel. entre Freq., Intervalo de tempo e Cont. de Eventos.
- Cobertura de 30Hz até 75MHz.
- Base de tempo a cristal.



Não perca mais tempo!  
Escreva-nos e Você receberá,  
GRATUITAMENTE, farto material  
com informações dos produtos acima.

**ROBOTICS** Com. Equipamentos Eletrônicos Ltda.  
Rua Pamplona, 1342 01405 - São Paulo, SP



**O início de  
uma nova era  
de lazer?**

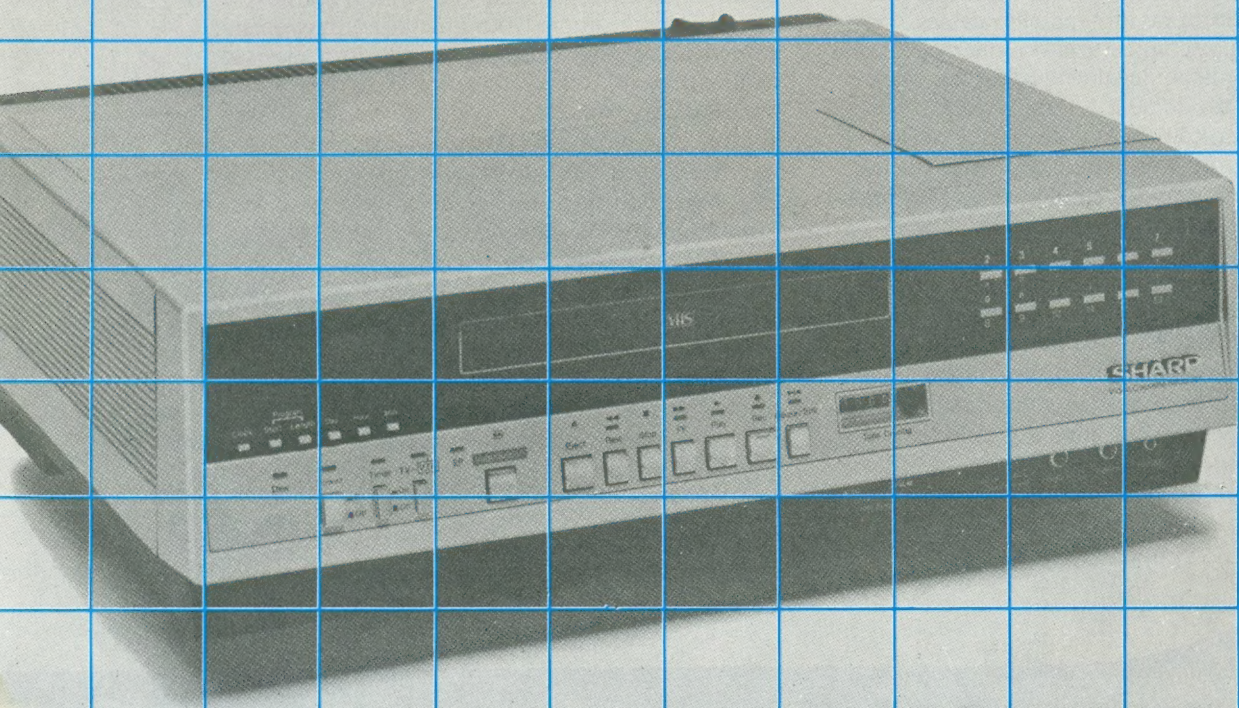
**A técnica**

**Os fabricantes**

**Os serviços e clubes**

Recorders) resolveram o problema ao modular em frequência, com o sinal de vídeo ou luminância, uma portadora de 3,4 MHz. A suportadora de cor, por sua vez, é geralmente convertida de 3,58 MHz para cerca de 3,3 MHz e gravada na mesma pista do sinal de vídeo. O resultado aparece na figura 1. Como se percebe, esse artifício "comprime" bastante a largura de banda, facilitando o trabalho de gravação. O sinal de vídeo em frequência, seus componentes de cor, não é quase que imune ao ruído, mas a constante saturação do sinal de luminância, mesmo assim, o sinal de luminância é usado para a gravação do sinal de cor. Assim, pois a frequência de gravação é para um processo de compressão, a redução a ser feita é a da largura de banda.

# VIDEOCASSETE NO BRASIL





# O início de uma nova era de lazer?

Depois de cinco anos de comprovado sucesso no exterior — principalmente nos EUA — o videocassete chega oficialmente até nós. Oficialmente porque, quando a Sharp anunciou o primeiro aparelho nacional de videocassete, em fins de fevereiro, sabia-se que já havia inúmeros brasileiros adeptos da videomania, quase todos possuidores de um aparelho desses. Ninguém sabe afirmar com certeza o número exato, já que a maior parte entrou ilegalmente no país, mas calcula-se que existam de 50 a 150 mil videocassetes no Brasil em plena operação, para cujos proprietários o lançamento não representou novidade. Muitos deles, inclusive, já estavam reunidos em clubes e agremiações — agora finalmente fora da semi-clandestinidade — exatamente como acontecia com os computadores pessoais, antes de serem lançados por aqui.

Aliás, o potencial de mercado, indicado por essas estimativas, deve ter sido um dos fatores que motivaram a Sharp a lançar um aparelho brasileiro de videocassete. Mais caro que os contrabandeados, é verdade, mas pelo menos com a garantia de reposição de peças e assistência técnica.

Assim, sacramentada a existência desse novo tipo

de lazer entre nós, o videocassete passou a ser um dos assuntos da moda, trazendo à tona os vários videoclubes já existentes e todo o arsenal de fitas já disponível.

O acontecimento teve grande repercussão em todos os meios de comunicação, que vêm nesse novo hobby mais que uma simples forma de lazer, mas uma verdadeira revolução no ritual de assistir televisão. É que, dispondo dessa nova opção, os telespectadores brasileiros passarão a ter poder de escolha sobre o quê assistir, e quando, em seus aparelhos de TV. Ademais, não ficarão restritos às programações normais das emissoras, podendo até formar uma programação própria, composta de concertos, documentários, programas didáticos, etc.

Obviamente, isso não ocorrerá a curto prazo, já que nossa classe média deverá levar algum tempo para absorver o novo lançamento, pelo fato de não ser tão numerosa nem tão abastada quanto a dos países em que tais aparelhos foram concebidos. Para ter o videocassete da Sharp, o consumidor deverá desembolsar cerca de 400 mil cruzeiros (ou comprá-lo a crédito); uma fita gravada de 2 horas custa, no comércio de São Paulo, em torno de 20 mil cruzeiros, enquanto uma fita virgem chega a 6 ou 7 mil cruzeiros.



# A técnica

Os gravadores domésticos de vídeo não começaram com os modelos sofisticados que vemos no Brasil, repletos de recursos e fáceis de utilizar e instalar. A primeira geração de aparelhos dessa espécie não empregava fitas cassete, não dispunha de temporizadores e exigia algumas alterações no aparelho de TV, já que não contava com um receptor incorporado; por essa mesma razão, era impossível gravar programas com a TV desligada ou assistindo outros canais. Por isso, os aparelhos domésticos de *video-tape* tiveram que ser lançados três vezes em dez anos, nos Estados Unidos, até em 1977 os videocassetes encontrarem a receptividade esperada pelos fabricantes. Desde aquela época, então, americanos, japoneses e europeus disputam um mercado sempre crescente, representados por praticamente todas as grandes marcas do som e da imagem, tais como JVC, Sony, RCA, Sharp, Toshiba, Telefunken, Philips, Akai, Mitsubishi, Philco, Hitachi, National, entre outras.

Essas marcas todas, porém, concentraram-se em apenas dois sistemas diferentes de gravação/reprodução, incompatíveis entre si: o VHS (*Video Home System*) e o Beta, o primeiro desenvolvido pela JVC e o segundo, pela Sony, ambas firmas japonesas. Os dois sistemas

empregam fita magnética de vídeo, com meia polegada (1,27 cm) de largura, embutida em cassetes especiais; os princípios de gravação/reprodução também são os mesmos, como veremos em seguida. No entanto, é impossível intercambiar fitas de um sistema para outro, devido à diferença de tamanho do cassete e à maneira como a fita é manipulada no interior dos aparelhos. Assim sendo, como os aparelhos dos dois sistemas convivem no mercado, analisaremos a operação de ambos simultaneamente.

## Princípio de operação

O objetivo da gravação de vídeo, assim como a de áudio, é obter a reprodução de uma certa faixa de frequências através de uma fita magnética em baixa velocidade; em outras palavras, o que se quer é uma reprodução fiel do programa, aliada à maior economia possível de fita. Na área de vídeo, porém, as frequências em jogo são da ordem de 4 megahertz, contra o máximo de 20 quilohertz encontrado em áudio, exigindo uma técnica bem mais sofisticada de gravação de sinais.



É claro que existem as opções mais em conta, como a de fazer parte de um dos vários videoclubes existentes, ou então recorrer ao aluguel de fitas. A locação de aparelhos de videocassete também não deve demorar\*, a exemplo do que foi feito com a TV a cores, e a Sharp já anunciou seu consórcio nacional de videocassetes.

Em resumo, um grande número de pessoas poderá ter acesso aos prazeres do vídeo controlado, graças às facilidades proporcionadas pelo esquema ainda em montagem. No entanto, acreditamos que, para possuir um aparelho e uma videoteca particular, a maioria deverá esperar um pouco mais, até que ocorra um aumento na produção e na concorrência de mercado, com a entrada de outras marcas; aí os preços deverão baixar, tornando a videomania mais acessível aos brasileiros.

Enquanto esperamos por esse dia, podemos analisar as vantagens que um aparelho de videocassete pode oferecer ao seu dono. Ele significa, antes de tudo, uma alternativa a certos horários pouco atrativos da TV comercial. Representa, também, uma alternativa ao cinema, em certos casos — pois muitas das fitas comercializadas são produções cinematográficas e começam a aparecer em estéreo. Como o aparelho possui uma saída separada para áudio, é possível ouvir o programa ou filme através do sistema doméstico de som, em estéreo simulado. Desse modo, o videocassete perde para as salas de projeção apenas no tamanho da tela.

Com o videocassete, podemos ainda gravar os programas de maior interesse da própria TV, tais como shows, filmes, jogos de futebol (não foi à toa que a Sharp escolheu o ano da Copa do Mundo para lançar seu aparelho). Além disso, por meio de uma câmara de *video-tape*, podemos até fazer nossos próprios programas.

Nem seria preciso falar, por último, da grande vantagem que é a ausência de comerciais durante um programa interessante de TV, não é mesmo?

Existe apenas um pequeno senão na história do videocassete, que talvez venha a perturbar seu desenvolvimento: a falta de um padrão único de mercado. É que dois tipos diferentes de sistema, o VHS e o Beta, disputam no mundo todo a maior fatia desse mercado e parece que a disputa deverá se estender também ao Brasil.

Esses aparelhos usam tipos diferentes de fita, totalmente incompatíveis entre si, e dividem a preferência do público. Como uma das normas da indústria é produzir a maior quantidade possível de um produto, dentro de certos limites, a fim de poder oferecê-lo a preços mais convenientes, essa divisão de mercado provavelmente virá a restringir um pouco a popularização do videocassete. Vejam, por exemplo, o caso do cassete comum de áudio, que se tornou o único padrão da indústria e alcançou a fantástica popularidade que vemos hoje. Mas os fabricantes estão conscientes desse problema e deverão chegar a um acordo em tempo hábil. Tudo indica que coisa alguma poderá empanar o brilho desse novo tipo de lazer doméstico.

## AGORA VOCÊ VAI SE APAIXONAR AINDA MAIS PELO VideoClube do Brasil.

*São mais de mil sócios apaixonados pela maior, melhor e mais atualizada coleção de filmes videocassetes em inglês e português. Agora, com o advento do primeiro videocassete doméstico nacional, o VideoClube do Brasil está ampliando sua videoteca para maior satisfação dos associados.*

*O Departamento Profissional de Duplicação, Edição e Transcrição de Filmes para Fitas em todas as bitolas está, como sempre, apto a lhe oferecer o melhor serviço. E o VideoClube do Brasil continua crescendo por este Brasil afora. E, se você estiver interessado em nos representar, escreva-nos. Queremos mais corações apaixonados por nós.*

*E tudo faremos para não deixar nenhum magoado.*

**SÃO PAULO:**  
01455 Rua Tucumã, 527 - Jd. Europa  
Fone: (011) 815-3248  
**RIO - BELO HORIZONTE - SALVADOR**

**VideoCassete do Brasil**





Obter uma largura de banda adequada para os sinais de vídeo é realmente um desafio, já que a resposta das cabeças convencionais de reprodução não é linear, subindo a uma proporção de 6 dB/8<sup>a</sup> com o aumento da frequência e depois caindo subitamente, quando o comprimento de onda torna-se pequeno demais para o entreferro da cabeça. Uma diferença de 60 dB entre a saída máxima e mínima da cabeça, para a faixa de áudio, é facilmente compensada por equalização; por outro lado, a diferença de 102 dB que a faixa de vídeo exige não pode ser compensada dessa forma.

Muitos fabricantes de videocassetes (também chamados de VCRs, abreviação de *Video Cassete Recorders*) resolveram o problema ao modular em frequência, com o sinal de vídeo ou luminância, uma portadora de 3,4 MHz. A suportadora de cor, por sua vez, é geralmente convertida de 3,58 MHz para cerca de 600 kHz e é gravada na mesma pista do sinal de luminância. O resultado aparece na figura 1. Como se pode observar, esse artifício “comprime” bastante a largura de banda, facilitando o trabalho de gravação.

Ao modular o sinal de vídeo em frequência, seus idealizadores tornaram-no quase que imune ao ruído, pois o sinal de amplitude constante satura uniformemente a fita; além disso, o sinal de luminância atua como polarização em CA para a gravação do sinal de croma.

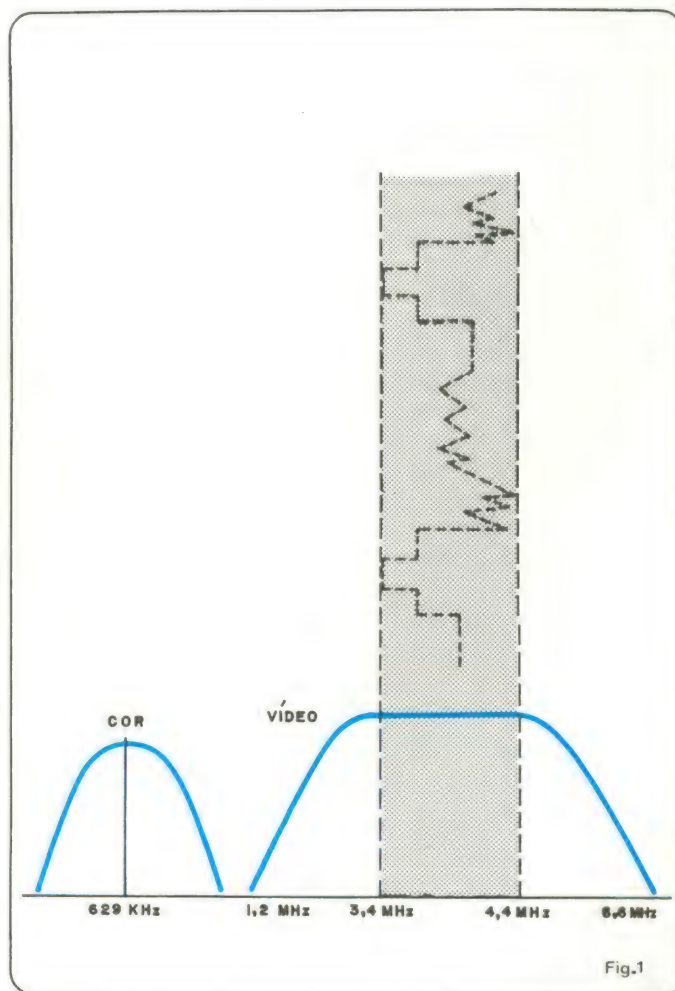
Isso, contudo, não foi o suficiente, pois a frequência dos sinais continuava elevada demais para um processo tradicional de gravação. Era ainda preciso reduzir a largura do entreferro das cabeças ou aumentar a velocidade da fita. Optou-se, então, por uma combinação das duas soluções, mas de uma forma inédita: o entreferro foi realmente reduzido, na medida do possível; a maior velocidade da fita, porém, necessária para se “esticar” o comprimento de onda das frequências gravadas, foi obtida aumentando-se a **velocidade relativa** entre cabeça e fita. Em suma, os aparelhos de videocassete ganharam um cilindro giratório, onde são instaladas duas cabeças de gravação/reprodução de vídeo; assim, o cilindro girando a 1800 rpm, obtém-se velocidades de gravação entre 290 e 910 cm/s, com a fita correndo entre 1,8 e 5,3 cm/s, apenas.

## Bicéfalo

Durante as operações de gravação e reprodução de sinais, a fita envolve parte do cilindro onde estão

localizadas as cabeças, conforme nos mostra a figura 2. Qual o motivo de se utilizar duas cabeças, ao invés de uma?

Bem, como todos devem estar lembrados, cada **quadro** de informação apresentado pela tela da TV, no sistema PAL—M, é constituído por 525 linhas de varredura e dividido em dois **campos** alternados, de 262,5 linhas cada um. Desse modo, a cada cabeça é entregue a responsabilidade de gravar um dos campos de cada quadro, conforme o que se pode ver na figura 3. Como o cilindro gira a 1800 rpm, ou 30 rps, as cabeças gravam ou reproduzem os 30 quadros por segundo necessários a uma boa persistência de imagem na tela da TV.





As pistas traçadas pelas cabeças de vídeo seguem sempre uma diagonal, de forma a tirar maior proveito do pouco espaço existente nas fitas de meia polegada. Esse tipo de traçado é obtido graças a uma ligeira inclinação do eixo vertical do cilindro em relação à fita e é conhecido como **varredura helicoidal** (*helical scan*), pelo fato de cada diagonal fazer parte de uma curva em forma de hélice.

Além das pistas diagonais de vídeo, a fita contém ainda a pista de áudio e a de controle, ambas horizontais e traçadas por meio de cabeças fixas, separadas. A pista de controle tem a função de sincronizar o cilindro por ocasião da reprodução, de modo a permitir que cada cabeça de vídeo “leia” as pistas apropriadas.

A proximidade entre as pistas de campos alternados pode dar origem a problemas de interferência mútua, especialmente no caso de pistas bastante reduzidas em largura (29 a 58 microns). Os primeiros aparelhos domésticos de vídeo lançavam mão de faixas de segurança entre as pistas, a fim de evitar a interferência; esse processo, entretanto, desperdiçava todo o espaço de fita que se procurava ganhar diminuindo a largura das pistas.

Assim sendo, tanto o sistema VHS como o Beta omitem atualmente as faixas de segurança, optando por outros métodos de redução de *crosstalk*. Um dos métodos mais adotados baseia-se na **gravação azimutal**, que consiste em se deslocar o ângulo de azimute dos entreferros em 7°, mas em sentidos opostos. O resultado pode ser visto na figura 4, que mostra como ficam as pistas gravadas sobre a fita de acordo com este método.

## Manipulando a fita

Até aqui vimos o que os sistemas VHS e Beta tem em comum. A partir de agora, porém, começam a surgir as principais diferenças e, entre elas, a forma como ambos manipulam a fita no interior do aparelho.

Quando em posição de repouso (ou seja, fora do aparelho), ambos os tipos de cassete apresentam-se perfeitamente fechados e a fita, embutida. Somente em operação é que uma parcela da fita é retirada de seu estojo, automaticamente, apenas o suficiente para ser levada até o cilindro e manter contato com as cabeças.

Os sistemas Beta e VHS adotaram métodos diferentes de transporte de fita, que veremos a seguir.

Nos aparelhos que empregam o sistema Beta, um pequeno braço mecânico extrai a fita do interior do cassete e a posiciona de encontro ao cilindro e às demais cabeças do conjunto. Devido ao trajeto feito pela fita ao

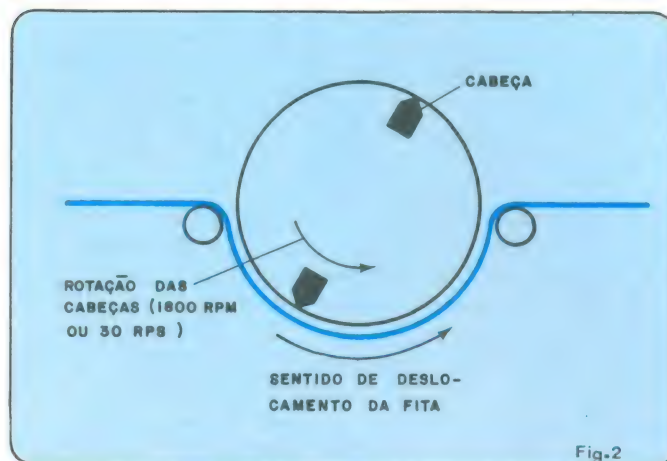


Fig.2

longo das cabeças, esse método recebeu o nome de “transporte em U” (*U load*) — veja a figura 5. Já no caso dos aparelhos VHS, são dois braços que retiram a fita do estojo e a posicionam corretamente; aqui o método é denominado “transporte em M”, por motivos óbvios. A figura 6 mostra como a fita é transportada nesse segundo processo.

Outra diferença entre os sistemas se refere ao posicionamento da fita durante as operações de avanço e retrocesso rápido. Os aparelhos VHS retraem a fita nessas duas operações, enquanto os do sistema Beta a mantêm na mesma posição, seguindo o percurso em forma de “U”. Assim, se por um lado os primeiros tomam alguns segundos para posicionar e retrain a fita quando vão avançar ou rebobinar rapidamente, pelo outro aqueles do segundo tipo são mais demorados para

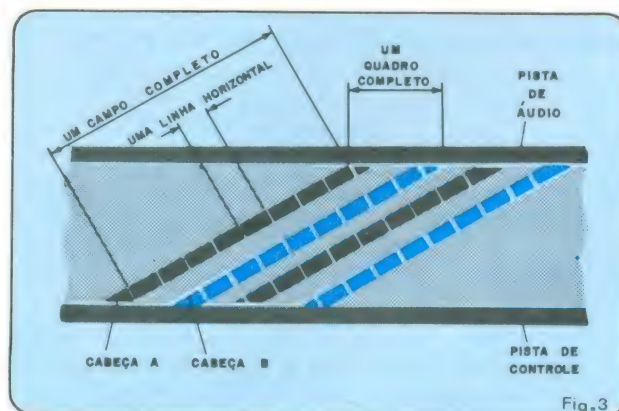


Fig.3



carregar a fita, apesar de deixá-la o tempo todo em posição. Existem, ao redor dessas diferenças, os mais variados argumentos, de ambos os lados, sobre o possível desgaste causado às cabeças ou à fita pelas várias operações.

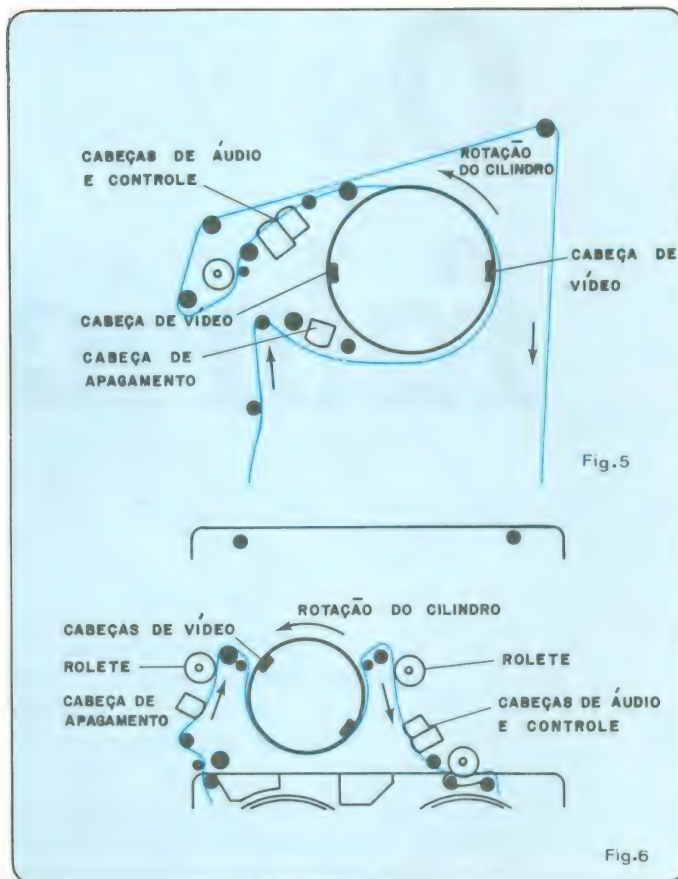
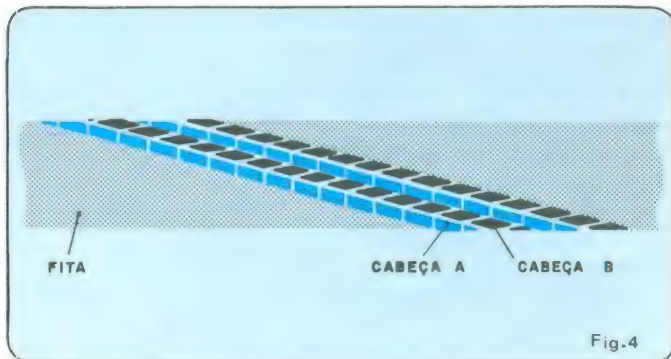
Os sistemas diferem ainda em uma série de outros fatores, tais como espessura da fita, diâmetro do cilindro rotativo (e, conseqüentemente, na velocidade da fita), extensão total de fita em cada cassete, tamanho e formato dos cassetes (o VHS é cerca de 30% maior, permitindo acomodar maior metragem de fita), etc. Por outro lado, vários recursos e técnicas são comuns a ambos, devido a vários acordos mútuos feitos entre os fabricantes, que permitiu a vários deles utilizarem-se dos desenvolvimentos de outros.

## Os recursos e sofisticções

Conforme já dissemos, os aparelhos domésticos de vídeo foram ganhando, aos poucos, uma série de refinamentos, que os tornaram cada vez mais atraentes aos consumidores, até culminarem nos videocassetes atuais.

De uso facilimo, os equipamentos modernos estão para a televisão como os *tape-decks* de áudio estão para o toca-discos ou para o sintonizador FM. De fato, tudo o que eles exigem é uma simples ligação com os terminais de antena do televisor; para gravar, eles próprios selecionam o canal desejado, independentemente da TV, pois possuem um receptor próprio; e, para reproduzir, "transmitem" a programação para o canal 3 ou 4, dependendo do que não for utilizado na localidade em que estiverem instalados.

Ainda seguindo o exemplo dos gravadores de áudio, eles dispõem de fitas de várias durações, adaptadas aos vários tipos de programas que se deseja registrar. Não



exigem também que o dono esteja ao seu lado para efetuar gravações, pois a maioria conta com temporizadores, que tanto podem permitir a gravação de um programa específico num dia e hora determinados, como gravar sempre o mesmo programa durante vários dias seguidos.

Exposição quadro a quadro, câmera lenta, "congelamento" de imagens, tempo de gravação normal e estendido, são outros recursos invariavelmente oferecidos pelos aparelhos de videocassete. Aliados a câmeras de *video-tape* (que em breve deverão estar liberadas também para o Brasil), permitem criar um pequeno estúdio de TV em casa ou no local de trabalho. Por isso é que existem previsões de que, além de ganhar adeptos na área de lazer doméstico, os videocassetes brasileiros deverão fazer grande sucesso no campo profissional, ampliando sua penetração nos cursos áudio-visuais, nas demonstrações de produtos em feiras e *show-rooms*, nas mais variadas aplicações didáticas.



# Os fabricantes

*Podemos encontrar, dispersas pelo Brasil todo, as mais variadas marcas de videocassete, trazidas para cá pelos pioneiros desse hobby. Além disso, várias das grandes marcas mundiais anunciaram sua intenção de lançar, em breve, seus respectivos modelos nacionais.*

*No entanto, o que temos de palpável até o momento, em termos de mercado real, resume-se a apenas dois grandes fabricantes: Sharp e Sony, o primeiro com um aparelho fabricado aqui mesmo e o segundo com um modelo importado, porém adaptado ao sistema PAL-M de transmissão e comercializado apenas em Manaus. Ambos estão brigando — com alguma vantagem por parte da Sharp — com aparelhos de mesa, dispondo de recursos semelhantes. Nada de aparelhos portáteis, por enquanto, nem de câmeras e outros acessórios, cujos lançamentos deverão depender da aceitação desse novo tipo de lazer entre nós.*

*Por coincidência, as duas marcas representam, no Brasil, os dois grandes polos do mercado mundial de videocassetes, pois enquanto a Sharp resolveu adotar o sistema VHS, a Sony é a própria inventora do sistema Beta. Desse modo, analisando as possibilidades de apenas dois aparelhos, que atualmente traduzem a realidade nacional em termos de videocassete, estaremos ilustrando praticamente todos os modelos existentes.*



## SHARP

A Sharp é a única empresa, até agora, capaz de oferecer um aparelho de videocassete nacional, fabricado em Manaus. Essa dianteira lhe dará, provavelmente, vantagens sobre seus concorrentes, cujos lançamentos estão previstos somente para o segundo semestre ou para o próximo ano.

Ao preço relativamente elevado de seu VC8510 (cerca de 400 mil cruzeiros), a Sharp contrapõe a facilidade de manutenção e a total disponibilidade de peças de reposição, já que os usuários podem contar com sua extensa rede de assistência técnica autorizada. Além disso, o aparelho aceita tanto fitas em NTSC (sistema americano de transmissão a cores) como em PAL-M, permitindo reproduzir igualmente gravações nacionais e estrangeiras. Pena que o VC8510 não tenha sido acompanhado, em seu lançamento, de uma versão portátil, atual tendência no exterior devido à mobilidade que proporciona aos possuidores de câmeras de *video-tape*.

A Sharp reclama para si, também, a exclusividade do sistema de alimentação frontal da fita — os demais aparelhos trabalham com ejeção no topo do gabinete — que poupa espaço em prateleiras e *racks* e dificulta a entrada de poeira no aparelho. Ainda de acordo com a empresa, o lançamento do VC8510 foi simultâneo ao de vários outros países, o que significa que devemos encontrar nele os mais recentes recursos adicionados aos aparelhos de videocassete.

Vamos então examinar esses recursos de perto, acompanhando a ilustração que mostra todo o VC8510 em primeiro plano.

**Controles por toque** — Uma série de solenóides controlados a microprocessador permitem que as teclas do VC8510 sejam acionadas pelo toque dos dedos. Dessa forma, não é preciso usar a tecla de STOP como intermediária entre duas operações diferentes do aparelho, como, por exemplo, PLAY e REWIND, bastando passar diretamente de uma para outra.

**Funções especiais do teclado** — Além das funções normais a todo gravador, seja ele de áudio ou vídeo — gravação, reprodução, parada, avanço e retrocesso rápidos — o videocassete da Sharp conta também com alguns controles especiais. O *video search*, por exemplo, possibilita o avanço rápido da fita, mas com plena visualização do programa, para quando se quer localizar determinado ponto do mesmo. *Pause/Still*, por sua vez, tem dupla função: na gravação, para a fita enquanto estiver acionada, exatamente como em qualquer gravador convencional; na reprodução, porém, tem o poder de “congelar” uma imagem qualquer (apenas na velocidade mais baixa) pelo tempo que quisermos ou, então, de fazer avançar o filme quadro a quadro, como um projetor de *slides*. O novo aparelho só não dispõe da operação em câmera lenta (*slow motion*), recurso muitas vezes apreciado em equipamentos desse tipo.

**Duas velocidades** — Em operação normal, as fitas VHS utilizadas pelo VC8510 proporcionam duas horas





contínuas de gravação. Podemos, contudo, reduzir a velocidade a um terço da normal, ganhando assim 6 horas contínuas de gravação; nesta condição, é possível a tecla de congelamento de imagens. O tempo de 6 horas é de grande utilidade quando se quer simplesmente registrar algum evento ou uma série deles da forma mais compacta possível, para consulta posterior, sem dar grande importância a uma boa qualidade de imagem.

**Receptor de TV embutido** — Todo aparelho de videocassete atual — e o da Sharp não é exceção — é um verdadeiro receptor de TV sem a tela, já que possui todos os circuitos internos e um completo seletor de canais para VHF (canais 2 a 13) e, às vezes, até para UHF (canais de 14 a 83). É dessa forma que oferecem a opção de gravarmos um determinado canal enquanto assistimos outro, ou então de gravar qualquer coisa mesmo com a TV desligada, bastando que seu próprio seletor esteja sintonizado no canal desejado.

**Relógio + temporizador** — No canto superior direito do videocassete existe um pequeno relógio, que marca

normalmente as horas e os dias da semana (com as iniciais em inglês). Mas ele serve de apoio, também, ao temporizador de gravação do equipamento, capaz de dar início a uma gravação automática, programada com até 7 dias de antecedência; nesse caso, o relógio indicará o dia, hora e minuto em que a gravação deverá começar, além do tempo que deverá tomar.

**Controle remoto** — Outro recurso comum à maioria dos videocassetes modernos, o controle remoto simplesmente reproduz, à distância, as funções do teclado principal do aparelho.

**Recursos adicionais** — O VC8510 dispõe ainda de um odômetro ou contador de extensão de fita, que permite localizar mais facilmente certos pontos de interesse no programa ou apenas delimitar programas. E as entradas auxiliares de áudio e vídeo foram previstas de maneira a possibilitar a reprodução de fitas, a partir de outros aparelhos semelhantes. Para concluir, resta falar apenas do sistema de parada automática (*auto stop*), que desliga o aparelho ao fim de qualquer uma das operações normais, e do rebobinamento automático,







**3500**  
filmes  
originais

**reservas por  
computador**



**omni video**  
o cinema em suas mãos

A maior empresa independente de  
filmes em videocassete  
Pioneira em computação  
1º Banco de dados de cinema  
da América Latina  
Engenharia e Sistemas  
Assessoria audiovisual  
Laboratório próprio  
Tele — Cine - super 8, 16 e 35mm  
Assistência técnica à domicílio  
Conversões para o mesmo dia

creation by omni

**OMNI VÍDEO LOCAÇÃO E COMÉRCIO LTDA**  
Av. Brigadeiro Faria Lima, 1570 - conj. 12 e 13  
CEP 01452 - Tel. (011) 212-5507 - 212-5541

para que todo programa esteja em seu início quando uma fita for inserida no VC8510.

## SONY

Para competir com a Sharp, a Sony entrou no Brasil com seu modelo Betamax SL-5400MD, que por enquanto é importado, mas logo deverá estar sendo fabricado por aqui. Com exceção das diferenças existentes entre os sistemas VHS e Beta que já vimos no capítulo anterior, os recursos encontrados no aparelho da Sony são quase que exatamente os mesmos descritos para o da Sharp (vide ilustração).

A passagem rápida pelo filme, por exemplo, recebeu o nome de *BetaScan*, com a diferença de que é possível fazer a fita avançar ou retroceder, no caso do Betamax. A tecla de pausa também está presente, exibindo a mesma função dupla, e o *slow motion* está igualmente ausente.

As mesmas duas velocidades de operação, normal e lenta, são oferecidas pelo SL-5400MD, a um tempo máximo de 5 horas de gravação. Também não é preciso

estar com a TV ligada ou sintonizada no canal que está sendo gravado, pois o aparelho da Sony possui seu próprio seletor para VHF e UHF, como o da Sharp.

O conjunto relógio-temporizador realiza as mesmas operações que já sabemos, com uma antecedência de 3 dias, gravando apenas uma vez ou todos os dias à mesma hora. Não faltou o controle remoto, que reproduz as funções *BetaScan* e de congelamento de imagem à distância.

Odômetro e entradas auxiliares de áudio/vídeo são recursos adicionais oferecidos pelo Betamax da Sony. O teclado é do tipo convencional, mecânico, assim como o sistema de ejeção que é feito pelo topo do aparelho.

Isto é que se pode dizer, por enquanto, dos aparelhos de videocassetes disponíveis no Brasil. Vantagens e desvantagens mais sutis virão à tona com o tempo, à medida que os usuários brasileiros forem ganhando experiência com esse tipo totalmente novo de eletrodoméstico. Nós também teremos muito a dizer a cada novo lançamento ou aperfeiçoamento feito nessa área, que, acreditamos, já conquistou seu espaço definitivo nos períodos de lazer de uma razoável parcela dos brasileiros.



# Os serviços e clubes

É natural que, ao lado da crescente difusão dos aparelhos de videocassete, vá surgindo toda uma gama de serviços para atender aos usuários dos mesmos. A primeira coisa em que se pode pensar, ao possuir um aparelho desses — excetuando a assistência técnica, é claro — é descobrir onde garantir o fornecimento de fitas, sejam gravadas ou virgens.

A compra pura e simples das fitas é sempre a opção mais natural, no início, seguindo-se o exemplo das fitas cassete para áudio. E realmente já é possível encontrar fitas à venda em vários locais, geralmente em redes de lojas de som e discos. A esmagadora maioria dessas fitas é importada diretamente dos Estados Unidos, onde uma das maiores distribuidoras é a Warner; dessas fitas, grande parte é composta por filmes famosos do cinema, todos falados em inglês (mesmo os filmes europeus, que já vem dublados em língua inglesa).

Já existem diversos planos para lançar fitas de videocassete em português, sejam dubladas do inglês, sejam feitas aqui mesmo. A Embrafilme, por exemplo, espera comercializar, em breve, várias fitas com os mais conhecidos filmes brasileiros, tais como *Dona Flor*, *Bye, bye Brasil*, etc.; a Globo pretende fazer coisa semelhante, através de sua agência Globo Video, mas

com shows e especiais de sua rede de TV; a TV Cultura de São Paulo também está entrando no esquema, com programas educativos e didáticos, distribuídos pela mesma GloboVideo.

No que toca às fitas virgens, já existem também vários fornecedores, como a BASF e a TDK, mas nenhum deles instalou ainda uma linha de produção no Brasil. São encontradas, em geral, nas mesmas lojas que comercializam as fitas gravadas, com vários tempos de gravação (as lojas do *Museu do Disco* de São Paulo, por exemplo, já dispõem de fitas gravadas e virgens).

Formar uma videoteca particular seria, então, o sonho de todo possuidor de um aparelho de videocassete. Espera-se, realmente, que uma vez adquirido o aparelho, seu usuário fique ansioso para colecionar fitas gravadas — feitas em casa ou compradas já prontas — assim como o audiófilo vai montando sua discoteca doméstica, com cuidado e carinho.

O preço de tal empreendimento, porém, deve ser proibitivo para a maior parte dos que já possuem ou pretendem possuir um videocassete, considerando que uma fita gravada chega a custar em São Paulo, 20 mil cruzeiros e uma virgem, entre 5 e 7 mil cruzeiros (preços de março/82). Isto, porém, não parece perturbar os milhares de adeptos da videomania, aos quais são



oferecidas outras alternativas; entre elas, as empresas de locação de fitas e os clubes.

## Aluguel de fitas

Esta é uma prática já bastante difundida nos vários países em que o videocassete fez sucesso. Funciona, basicamente, como uma biblioteca circulante: cada fita tem uma ficha própria, onde são devidamente anotados os dados do cliente que a leva “emprestada”; este, por sua vez, também recebe uma ficha, onde são anotadas as datas de retirada e entrega de cada fita. Todos os clientes tem direito a manter um certo número de fitas por um período pré-determinado, a um preço fixo.

Uma empresa bastante representativa dessa classe de serviços é a *Omnivideo*, situada na elegante área dos Jardins, em São Paulo. Devido à sua própria localização, conta com uma clientela altamente seleta, que poderia possuir uma videoteca própria, mas prefere alugar a maior parte das fitas que utiliza.

A Omni só trabalha com fitas matrizes (isto é, fitas originais, pois as copiadas sempre apresentam alguma degradação de qualidade), e cobra entre 800 e mil cruzeiros pelo aluguel de cada uma, pelo período de três dias. As fitas ficam expostas em prateleiras, exatamente como era um biblioteca, e os clientes tem plena liberdade de percorrê-las para escolher as que mais lhes agradarem; junto ao mostruário existe ainda um aparelho de videocassete acoplado a um monitor, onde é possível assistir à demonstração de fitas.

Mas a Omni, além de ser pioneira no ramo de locação de fitas para videocassetes (a firma existe há dois anos), está prestes a pioneirar também na agilização de serviços, instalando um microcomputador para controlar todo o movimento de fitas e clientes.

O computador, um Sistema 700 da Prológica, ficará encarregado de controle das quase 2 mil fitas atualmente em trânsito pela Omnivideo (número que em breve deverá subir para cerca de 4 mil unidades). O velho arquivo de fichas será transferido para os arquivos de discos flexíveis do computador, os quais poderão ser atualizados a todo instante, mediante algumas breves operações de digitação. Assim, ao fim de cada dia, o Sistema 700 estará em condições de fornecer todo o movimento diário, ou seja, o número de clientes, quantas fitas entraram e saíram, além da quantidade de fitas disponíveis em estoque e seus respectivos títulos.

Por outro lado, através de uma simples troca de sistema operacional (também armazenado em discos), o

mesmo micro será capaz de efetuar toda a contabilidade da empresa. Em suma, o computador poderá servir, à Omni, tanto no serviço externo (os clientes terão a possibilidade de escolher fitas através de sua tela, de acordo com o tema), como no serviço interno (controle diário e contabilidade).

A Omnivideo oferece ainda, aos seus clientes, a entrega e devolução de fitas a domicílio. Mas a maioria prefere buscar e levar pessoalmente suas fitas, pois o ambiente é bastante informal. Ela está situada à Av. Faria Lima, 1570, 1º andar, em São Paulo; seu telefone é o 212-5541.

## Os videoclubes

Uma alternativa mais popular que as lojas de locação é representada pelos videoclubes, que hoje estão disseminados por todo o Brasil. Tais clubes são procurados e frequentados pela classe média alta e não possuem propriamente uma sede social, na maior parte dos casos; o que eles proporcionam aos seus associados é uma opção mais barata de ter acesso ao mundo dos videocassetes. De resto, porém, funcionam exatamente como um clube: é preciso pagar jóia de inscrição (que é normalmente feita com fitas) e uma taxa mensal de manutenção. Em troca, cada associado tem direito a uma quota de fitas durante um período estipulado.

O pioneirismo na idéia de clubes para os adeptos do videocassete coube, em São Paulo, a Ronald Matarazzo Suplicy, que dirige o *VideoClube do Brasil*. Apaixonado há muito pelo video, desde o tempo em que os aparelhos de *video-tape* usavam rolos aos invés de cassetes, Ronald fundou o clube há três anos, que conta atualmente com 2 mil sócios e um estoque de mais de 2 mil fitas.

Também situado na região dos Jardins, ele cobra como jóia 2 fitas gravadas, originais (o equivalente a 40 mil cruzeiros), e uma taxa mensal de 3500 cruzeiros. Em compensação, os sócios tem direito a retirar 2 fitas por dia e a retê-las por dois dias. E o movimento é bem grande, com muitas donas de casa e adolescentes, durante o dia, e executivos mais à noite, após o horário comercial.

O mostruário do VideoClube exibe fitas com os mais variados programas, mas grande parte delas é composta mesmo por filmes de cinema, pelo fato de serem as mais procuradas. São quase todas, também, do sistema VHS, que por enquanto é o sistema mais difundido no Brasil.



# VÍDEO - CASSETE CONSÓRCIO

MARCAS FAMOSAS  
comunica que estão abertas  
as inscrições para o  
CONSÓRCIO DE VÍDEO-CASSETE



VÁLIDO P/ SÃO PAULO - CAPITAL

Av. Santo Amaro, 4.800

Tel.: 240-6211-CEP 04702

R. Dom José de Barros, 17 - 2º andar

cj. 21 - Tel.: 255-1118-CEP 01038

R. Cons. Crispiniano, 125 - 5º andar

s/ 51 - Tel.: 36-8645-CEP 01037

Autorização da S.R.F. nº 03/08/026/82

Peço mais informações sobre o Consórcio Marcas  
Famosas de vídeo-cassete

NOME: \_\_\_\_\_

END.: \_\_\_\_\_

CIDADE: \_\_\_\_\_ FONE: \_\_\_\_\_

CEP: \_\_\_\_\_ CX. POSTAL \_\_\_\_\_

## ALUGAMOS A SUA NOVA PAIXÃO.

Grave as principais vantagens que você tem ao  
alugar um vídeo-cassete na Locaset:

Você paga uma mensalidade muito inferior ao  
valor de uma prestação, pela máxima utilização  
do aparelho.

Quando o modelo do seu vídeo-cassete se tornar  
obsoleto, você troca.

Você tem assistência técnica permanente gratuita.  
Na hora.

Se o seu vídeo-cassete precisar ser removido,  
fica outro no lugar.

E o mais importante: Aluguel não paga juros.  
Na Locaset você faz Locação e Leasing através do  
Carnet Especial, com os melhores planos  
à curto e longo prazo.

Se você ainda está pensando em comprar um  
vídeo-cassete, ligue para a Locaset - Tel. 212-0628,  
com certeza você vai mudar de idéia.

### LOCASET

Comercial e Locadora de Aparelhos Ltda.

Avenida Cidade Jardim, 691 - CEP 01453

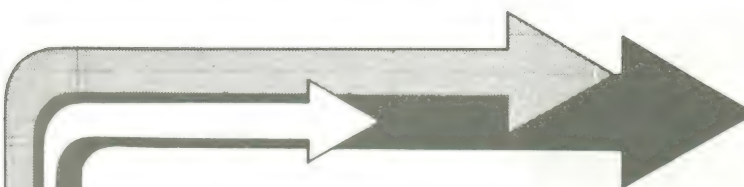
Tels.(011) 212-0628/1392/9705 - S. PAULO

Os associados provocam uma rotatividade de 500  
fitas por dia, aproximadamente; certos títulos mais  
disputados exigem, às vezes, esperas de até um mês, mas  
o clube procura manter cerca de 500 fitas  
permanentemente à disposição de seus sócios. Os  
programas estão todos inevitavelmente em inglês, o que  
talvez limite um pouco a expansão desse tipo de clube;  
mas o fato surpreendente é que ele está realmente se  
expandindo, pois já conta com representantes em  
Brasília, Rio de Janeiro e Salvador, e logo outro surgirá  
em Belo Horizonte. Essas "filiais" possuem um estoque  
próprio de fitas, mas existe também um intercâmbio  
entre elas e a matriz, a fim de uniformizar o mostruário  
de São Paulo com o de outros estados.

O VideoClube do Brasil, na qualidade de clube,  
não trabalha com entregas a domicílio; seus associados  
tem que frequentar a "sede" para escolher e devolver as  
fitas. Muitos tiram proveito disso para contactar outros  
sócios e realizar trocas, barganhas, vendas e compras de  
equipamentos, fitas e até de material fotográfico. Para  
os interessados, o VideoClube fica à Rua Tucumã, 527,  
em São Paulo, com o telefone 815-3248.

São Paulo dispõe de vários outros clubes; entre  
eles, o *Video Clube Áudio*, criado pela tradicional rede  
de lojas do mesmo nome, especializada em discos e  
equipamentos de som. Seu esquema é muito parecido  
com o do VideoClube do Brasil. Existe ainda a  
*AudioVideo*, empresa que combina as características de  
uma loja de locação com a de um clube. Para ser sócio,  
é preciso contribuir com 3 fitas virgens (o equivalente a  
24 mil cruzeiros); pode-se então retirar 3 fitas por vez e  
mantê-las por tempo indeterminado, pagando 700  
cruzeiros a cada nova troca. A AudioVideo fica à Av.  
Eusébio Matoso, 708 e atende pelo telefone 211-4345.





# Notícias da NASA

Seleção e tradução:  
Álvaro A.L. Domingues

## Canadenses e a NASA estudam fissura na magnetosfera

A NASA e o Conselho Nacional de Pesquisa (*National Research Council*) — NCR — do Canadá irão apoiar um programa cooperativo de sondagem por foguetes nos territórios do norte do Canadá, para estudar a fissura que está se abrindo no campo magnético da Terra.

Cinco grandes foguetes carregando cerca de 30 experimentos, foram lançados na região da fissura, no pré-apogeu, no apogeu e no pós-apogeu da mesma, entre 25 de novembro e 21 de dezembro de 81.

Estações de instrumentação baseadas em terra foram instaladas em julho de 1981 no Cabo Parry e Porto Sachs, como também um suporte adicional para o lançamento e acomodações no Cabo Parry.

Os cientistas têm razões tanto práticas como científicas para este estudo, porque o que está acontecendo nesta região pode causar problemas envolvendo desde rompimento nas comunicações a distorções de informações, e, de uma maneira ainda não totalmente compreendida, influenciar padrões de clima, de modo a alterá-los de maneira significativa.

O primeiro objetivo do Projeto CENTAUR (*Cleft Energetics, Transport and Ultraviolet Radiation* — Radiações ultravioleta, transporte e energia da fissura) será a comparação en-

tre os mecanismos responsáveis pela produção das correntes de Birkeland — grande lençol de correntes que correm para dentro e para fora da ionosfera em torno dos ovais auróreais — e a energia associada das partículas, carregadas no pré e pós-apogeu da fissura da magnetosfera. Em particular, a diferença antecipada na direção ao campo elétrico, decrescente no lado da manhã e ascendente no lado da noite, implica em mecanismos diferentes, envolvendo diferentes mecanismos de transporte de carga.

A fenda da magnetosfera é uma abertura entre o campo magnético da Terra e o campo interplanetário, associado aos pólos magnéticos. Partículas carregadas entrando na alta atmosfera terrestre causam a aurora que ocorre nesta área. Nesta época do ano, quando o Sol se aproxima do solstício de inverno e está abaixo do horizonte nesta região, os cientistas podem explorar as condições atmosféricas no “lado iluminado” da Terra e como elas se manifestam no escuro a partir do solo.

A fenda oferece uma oportunidade única para estudar o mecanismo de aceleração de partículas num regime que é menos estruturado no espaço e no tempo, do que o da região auroral no “lado escuro” da Terra, mas igualmente interessante e compensador do ponto de vista da Física.

## Sistemas de células solares para serem usados em projetos experimentais no Terceiro Mundo

Sistemas de células solares, que têm sido usados para fornecer tensões de alimentação para muitos engenhos espaciais da NASA, estão sendo agora considerados para muitas aplicações experimentais em áreas rurais de países em desenvolvimento. A experiência ganha com estas aplicações; elas irão ajudar no desenvolvimento de sistemas de energia solar em larga escala e baixo custo nos EUA.

Durante este ano, as células solares estão sendo instaladas em vários países da África (Gâmbia, Costa do Marfim, Tunísia, Quênia, Gabão e Zimbábue), da América do Sul (Colômbia, Peru, Equador e Guiana) e do Oceano Índico (Índia e Ilhas Maldivas). As instalações no Quênia, Zimbábue, Equador e Guiana fornecerão energia para centros médicos.

Um exemplo típico é o *Ikutha Health Center*, localizado numa região semi-árida do Quênia, a 250 km de Nairobi. Este ano, o centro médico, com cerca de 65 pacientes, terá um sistema de conversão fotovoltaico/elétrico com o objetivo de fornecer refrigeração para preservar vacinas e também para iluminação, esterilização e um transmissor/receptor de rádio.

Um dos mais ambiciosos projetos está instalado na vila Tunisiana de Hammam Biadha, a 130 km ao sul de Túnis. Financiado conjuntamente pelo governo tunisiano e pela *Agency for International Development*, o sistema fotovoltaico de aproximadamente 25 quilowatts será instalado juntamente com al-

guns pequenos sistemas de irrigação acionados por ventos, calor solar e conversão fotovoltaica. Este sistema foi planejado para entrar em operação em meados deste ano.

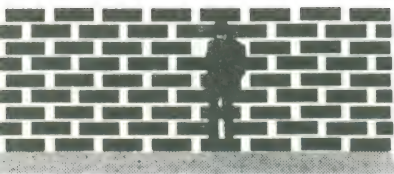
Na cidade de Tangaye, Alto-Volta (oeste africano), agricultura e criação de gado são as principais ocupações e a moagem de grãos e o transporte de água eram tarefas laboriosas e que consumiam tempo, uma vez que eram feitas à mão. Agora, um sistema fotovoltaico, projetado pelo Centro de Pesquisas Lewis, da Nasa, aciona uma bomba d'água e um moinho elétrico, facilitando o trabalho nesta região.

O sistema de Tangaye foi recentemente expandido, aumentando a potência disponível de 1,8 watt de pico para 3,6 watts de pico, pelo aumento da área da matriz de células.

Esta expansão demonstra uma grande vantagem do sistema de células solares, chamada modularidade; quando se deseja maior capacidade, adiciona-se mais células.

Desde 1976 a NASA instalou 18 sistemas experimentais nos EUA e um no Alto-Volta. Uma instalação bastante significativa nos EUA é representada pela primeira cidade do mundo em que o fornecimento de energia é totalmente feito por células solares. Ela está localizada na reserva índia em Schuchuli, Arizona. É um sistema de 3,5 kw, em operação desde dezembro de 1978.





# IDÉIAS DO LADO DE LÁ

## “Luz Louca”

*Que tal se tivéssemos uma luz seqüencial cuja seqüência fosse aleatória?  
É essa a idéia que recebemos de Guilherme Robard, de Curitiba.*

“Ela consiste de quatro lâmpadas que piscam com os pulsos emitidos pela saída de um amplificador. Entretanto, nunca sabemos qual das lâmpadas acende. Uma lâmpada acende, permanecendo acesa até o outro pulso, quando outra qualquer acende e ela apaga e assim sucessivamente.”

### Lista de material

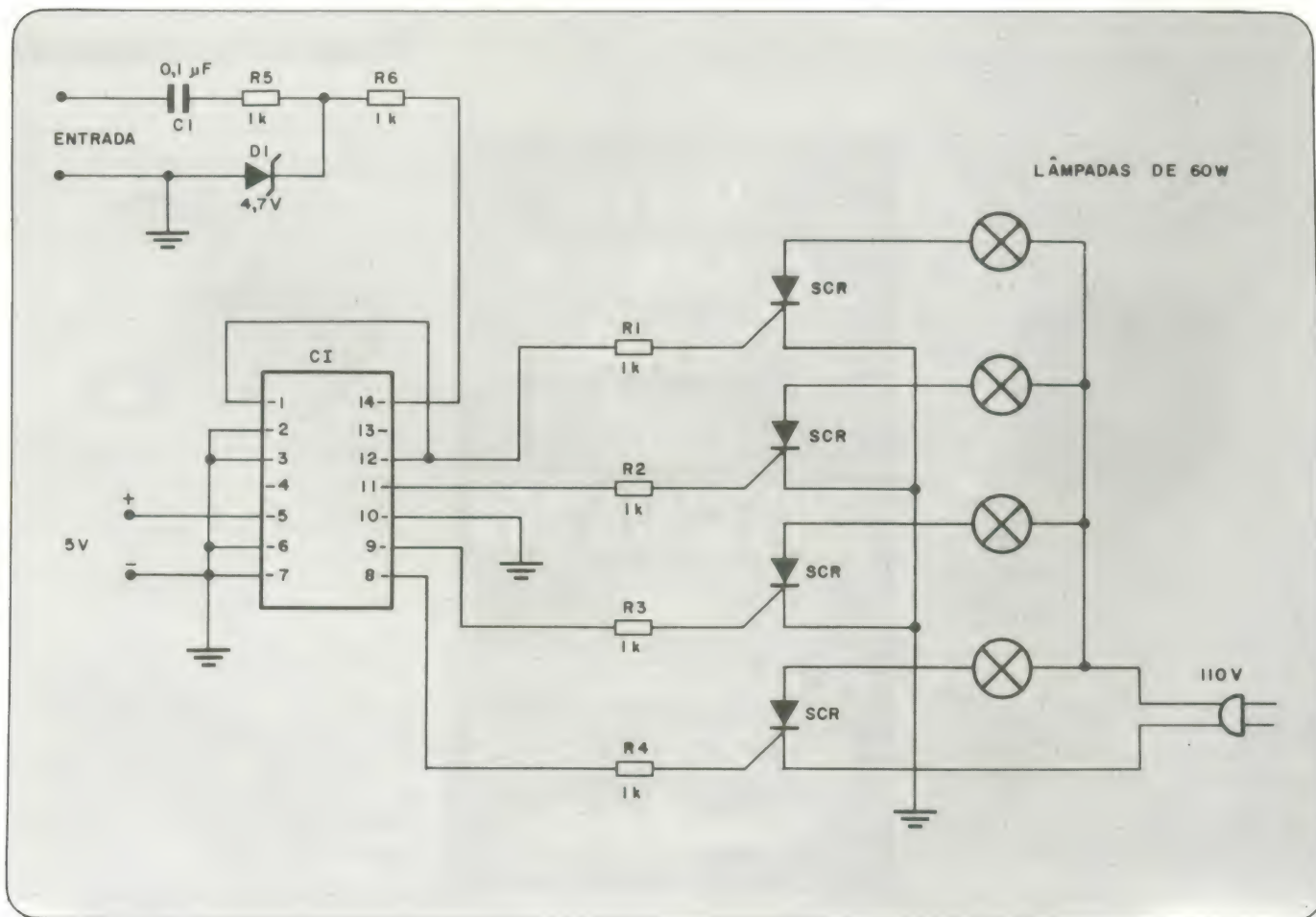
CI-7490 ou 7493

Todos os resistores são de 1 k

Todos os SCR são TIC 106B

C = 0,1  $\mu$ F

D = Zener de 4,7 V





# Por dentro das PILHAS E BATERIAS

Paulo Nubile

*A Seção do Principiante deste mês traz um assunto geralmente pouco abordado em revistas técnicas: as pilhas e baterias. A verdade, porém, é que o assunto é bastante complexo, pois a variedade de tipos existentes coloca o projetista de circuitos eletrônicos em dúvida sobre qual pilha usar, se usar pilha ou bateria, se usar uma pilha mais barata ou mais sofisticada, e assim por diante. O presente artigo procura fornecer um panorama dos tipos existentes, culminando com um quadro comparativo e uma discussão sobre como escolher a pilha ou bateria certa.*

Uma bateria é um arranjo de células químicas que convertem energia química em energia elétrica. Especificamente, a bateria é uma fonte de tensão contínua cuja utilização comercial cresceu muito com o advento dos circuitos transistorizados, que utilizam baixas tensões de alimentação. Originalmente, todos os receptores de rádio usavam baterias. Só depois os retificadores a válvula (e posteriormente os diodos semicondutores) foram desenvolvidos para converter os sinais alternados da rede em tensão contínua. Atualmente as baterias são usadas principalmente nos equipamentos portáteis, que possam operar sem serem conectados a uma rede.

## A célula voltaica

Quando dois condutores de materiais diferentes são imersos num eletrólito, como mostra a figura 1, a reação química que se dá na solução, resulta numa separação de cargas. Os condutores carregados são chamados de eletrodos, servindo como terminais da saída. A diferença de potencial resultante da separação de cargas permite que a célula voltaica funcione como uma fonte de tensão. Como mostra a figura 1b, a tensão  $E$  entre os terminais da célula força a passagem de uma corrente através do LED. Elétrons do terminal negativo da célula fluem pelo circuito exter-

no e retornam ao terminal positivo. A ação química no interior da célula continua a separar cargas mantendo a diferença de potencial entre os eletrodos constante.

## A separação de cargas numa célula voltaica

Quando um metal é imerso em água ou outro eletrólito, a ação química de formação da solução causa separação ou dissociação de moléculas, que resulta em no aparecimento de íons, positivos ou negativos dependendo do metal, que ficam



“boiando” na solução. A figura 2 ilustra a ação do cloreto de amônia dissolvendo íons de zinco que formarão um composto diferente, que é o cloreto de zinco-amônia. Essa reação química rouba íons de zinco da barra metálica com carga 2+. Assim, a barra metálica fica carregada negativamente, pois os elétrons que foram dissociados do átomo de zinco permanecem no metal. Se um outro eletrodo que não de zinco for imerso na solução, haverá a mesma ação química sobre esse eletrodo, acompanhada de separação de cargas; desde que haja diferença no número de cargas separadas num e no outro eletrodo, haverá diferença de potencial entre eles.

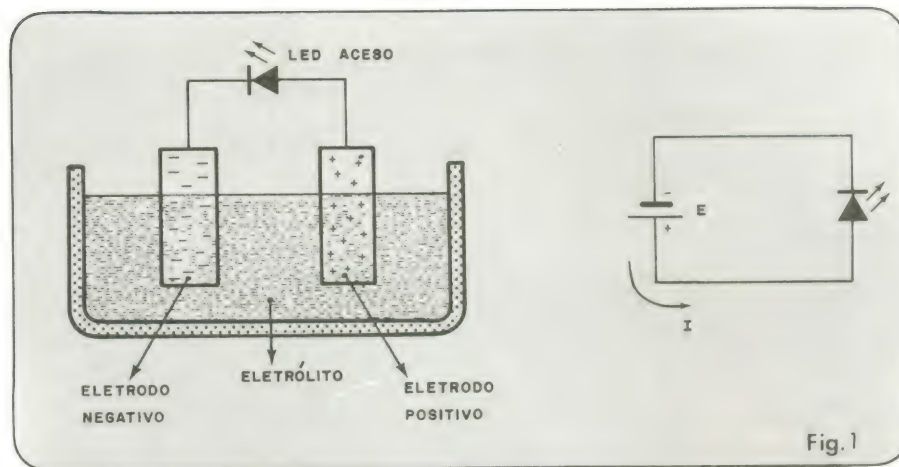
Quando a diferença de potencial de uma célula é usada para produzir uma corrente elétrica, elétrons deixam o eletrodo com maior número de elétrons e caminham para o eletrodo com menor número de elétrons. Essa corrente tende a neutralizar as cargas geradas em ambos os eletrodos. A reação química, porém, é acelerada quando isso acontece, de tal forma a manter constante o número de cargas nos dois eletrodos e, por consequência, manter constante a tensão de saída da célula.

Na figura 2, quanto maior for a corrente exigida da célula, maior o número de elétrons que deixaram o eletrodo e mais íons de zinco serão criados na solução. Eventualmente todos os átomos de zinco do eletrodo serão dissolvidos; a partir daí não poderá mais haver separação de cargas e a célula voltáica deixará de existir.

**Célula primárias** — Numa célula primária, o processo químico de formação da solução é irreversível. Por exemplo, o zinco pode dissolver-se no cloreto de amônia, mas o processo não pode reverter-se para formar o eletrodo de zinco a partir da solução. As pilhas são construídas com células primárias.

**Células secundárias** — Aqui o processo é reversível. Os eletrodos podem dissolver-se na solução com corrente numa direção, ou a corrente pode fluir na direção contrária para fazer com que a solução forme novamente o eletrodo. Quando a célula está gerando corrente, com dissolução do eletrodo, dizemos que a célula está descarregando e quando fazemos passar uma corrente em sentido inverso dizemos que a célula está carregada. Como uma célula secundária pode ser recarregada, é também chamada de célula de armazenamento. A bateria de armazenamento mais comum é a de chumbo e ácido sulfúrico, geralmente usada nos automóveis.

Como já frisamos, os dois condutores usados como eletrodos devem ser diferentes para formarem uma célula voltáica. Com eletrodos iguais, ambos podem se carregar, mas não haverá diferença de potencial nos terminais. A tensão de saída de uma célula voltáica é de aproximadamente



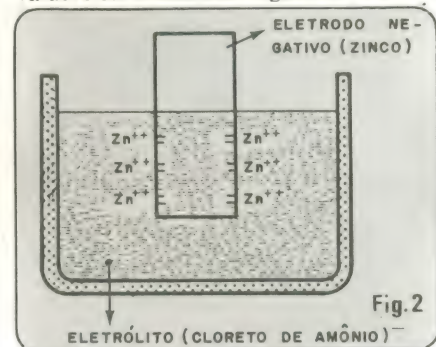
(a) Diagrama esquemático de uma pilha com eletrólito líquido. Os eletrodos devem ser formados de metais diferentes. (b) Esquema elétrico da figura 1(a).

te 1 a 2V, dependendo apenas do material que é usado como eletrodo e do eletrólito. O tamanho da célula determina sua capacidade de corrente, já que eletrodos maiores podem fornecer correntes maiores.

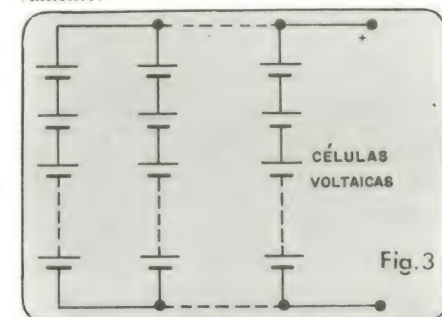
O fato de que a tensão de saída depende apenas dos metais usados nos eletrodos pode ser visto na tabela I, conhecida com Série Eletromotiva. A diferença de potencial entre dois elementos quaisquer dessa série é a diferença de potencial que se obterá numa célula ideal. Por exemplo, uma bateria de cobre e zinco deve apresentar idealmente uma ddp de:

$$E = 0,35 - (-0,75) = 1,1V$$

O elemento com atividade mais negativa deve ser o eletrodo negativo da célula.



Íons de zinco se despreendem da placa (eletrodo negativo) deixando-a carregada negativamente.



Arranjo série e paralelo de células voltáicas, usado na fabricação de pilhas e baterias comerciais.

Elemento	Potencial (Volts)
Lítio	-2,96
Magnésio	-2,40
Alumínio	-1,70
Zinco	-0,76
Cádmio	-0,40
Níquel	-0,23
Chumbo	-0,13
Hidrogênio	0,00
Cobre	+0,35
Mercúrio	+0,80
Prata	+0,80
Ouro	+1,36

## Células em série e paralelo

Obviamente, uma célula apenas não forma uma bateria. As exigências de tensão e corrente são bem maiores que as apresentadas por uma única célula. Para alcançar a tensão de saída, colocam-se as células em série. Digamos que uma célula apresenta uma tensão de 0,5 V em seus eletrodos; se quisermos construir uma bateria de 12 V precisaremos de 24 células conectadas em série. O fato de colocarmos células em série não altera a corrente que pode ser drenada de cada célula. Logo, para alcançarmos os níveis de corrente exigidos deve-se colocar vários grupos de células em paralelo, como mostra a figura 3. Uma bateria é, então, o resultado de agrupamentos série e paralelo de células voltáicas.

## A célula de chumbo-ácido

Onde grandes valores de correntes de carga são necessários, a célula de chumbo-ácido é a mais comumente usada. Para a partida de um automóvel, por exemplo, a corrente exigida chega a 200 A. Como a célula de chumbo-ácido é do tipo secundário, é possível regarregá-la repetidas ve-



TABELA II

Nome	Terminal	Terminal	Eletrólito	Primário/ Secundário
Carbono/Zinco	Carbono	Zinco	Sal amoníaco (seco)	Primária
Alcalina	Dióxido de Manganês	Zinco	Hidróxido de potássio (seco)	Secundária
Chumbo/ácido	Peróxido de chumbo	Chumbo	Ácido Sulfúrico (líquido)	Secundária
Edison	Níquel	Ferro	Hidróxido de Lítio e potássio (líquido)	Secundária
Mercúrio	Zinco amalgamado	Óxido de Mercúrio	Hidróxido de potássio (seco)	Primária
Níquel/Cádmio	Níquel	Hidróxido de Cádmio	Hidróxido de potássio (seco)	Primária

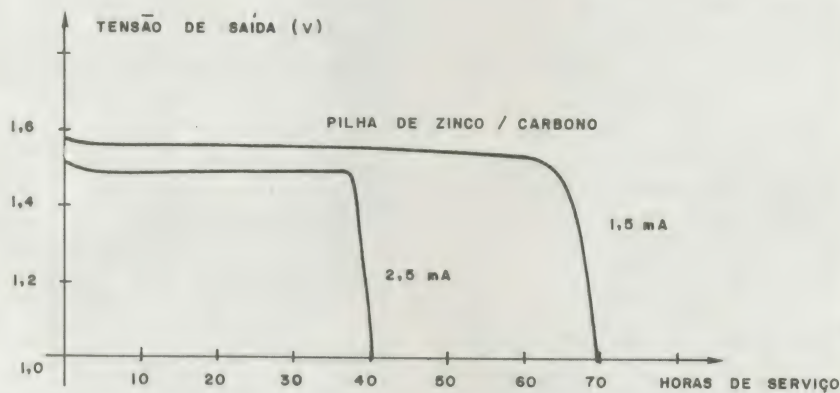


Fig. 4

Curva de Tensão de Saída  $\times$  Tempo para uma pilha seca com corrente de circulação de 1,5 mA e 2,5 mA.

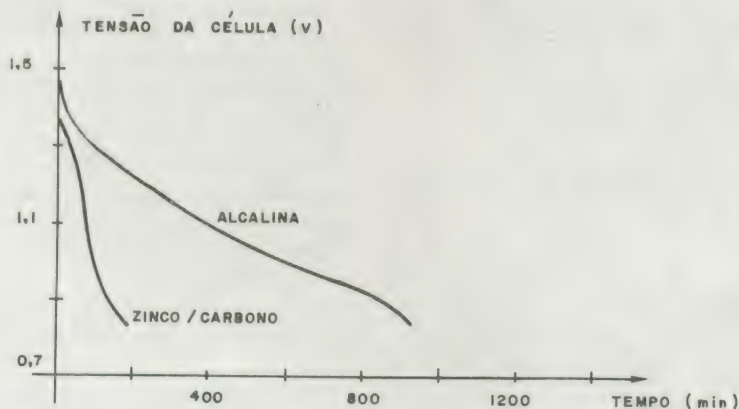


Fig. 5

Curva comparativa de descarga entre uma pilha seca e uma pilha alcalina de níquel-cádmio.

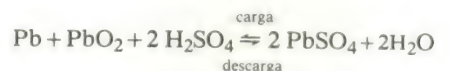
zes para restaurar a tensão de saída. O aquecimento no processo de carga e descarga encurta a vida útil da bateria para três anos em média em baterias de automóveis.

Os eletrodos positivos e negativos consistem de grupos de placas soldadas imersas numa solução diluída de ácido sulfúrico como eletrólito. Cada placa é feita de uma liga de chumbo e antimônio.

O ácido sulfúrico é uma combinação de íons de hidrogênio e sulfato. Quando a célula descarrega, o peróxido de chumbo do eletrodo positivo se une com íons de hidrogênio formando água e com os íons de sulfato formando sulfato de chumbo. O sulfato de chumbo é também produzido combinando o chumbo do eletrodo positivo com íons de sulfato. Então, o resultado do processo de descarga é a produção de maior quantidade de água, o que dilui o eletrólito, e forma sulfato de chumbo nas placas. O sulfato de chumbo é o pó branco que freqüentemente surge no invólucro exterior de baterias velhas.

Na carga, o fluxo de íons muda de direção, resultando na reversão no sentido da reação química. Agora o sulfato de chumbo depositado na eletrodo positivo reage com a água e íons de sulfato para produzir peróxido de chumbo e ácido sulfúrico. Essa reação refaz os eletrodos e reequilibra a proporção de ácido sulfúrico em relação à água existente na solução do eletrólito. Simultaneamente, o processo de carga faz com que o sulfato de chumbo depositado no eletrodo negativo reaja com íons de hidrogênio formando mais ácido sulfúrico. Como resultado final do processo de recarga temos a restauração das placas positivas com peróxido de chumbo, das placas negativas com chumbo e do eletrólito, com ácido sulfúrico.

A equação química para a célula de chumbo-ácido é a seguinte:

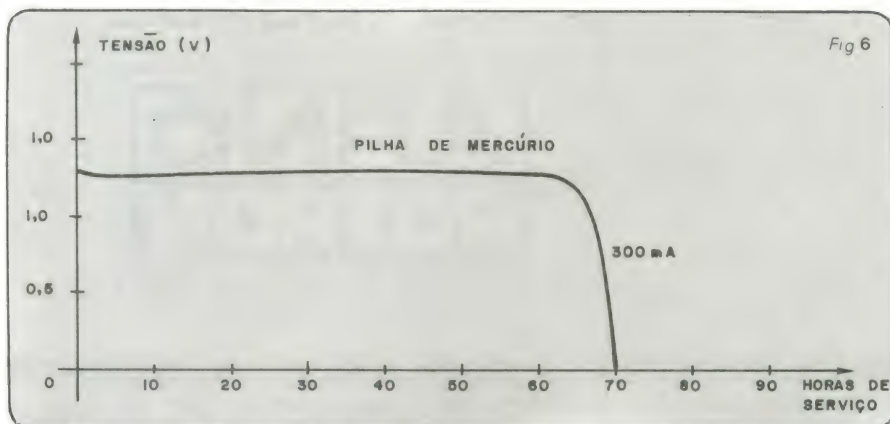


A tensão de saída de uma célula de chumbo-ácido deve ser mantida acima de um nível mínimo, que é de 1,5 V a 1,8 V. Uma bateria conseguirá manter a tensão de saída acima do nível mínimo quanto maior for a quantidade de carga armazenada nos eletrodos.

A unidade comumente usada para especificar a carga armazenada numa bateria é o ampère-hora. Um valor típico para baterias comerciais vai de 100 amp-hr até 300 amp-hr. Uma bateria com 200 amp-hr é capaz de manter uma corrente de 200 A durante uma hora, ou 100 A durante duas horas, ou 50 A durante quatro horas e assim por diante.

Uma carga de 1 amp-hr equivale a  $1 \times 3600$  amp-seg ou 3600 Coulombs. Logo, uma bateria com 200 amp-hr tem uma carga de 720 000 Coulombs.





Curva de descarga de uma pilha de mercúrio.

### A pilha seca de zinco-carbono

As populares pilhas de rádio são, em sua grande maioria, de zinco (eletrodo negativo) e carbono (eletrodo positivo). O eletrólito é uma solução de cloreto de amônio, chamada sal amoníaco, com água. O eletrólito não está na forma líquida, mas pastosa; daí o nome de pilha seca ("dry cell" em inglês). O estado pastoso é produzido pela saturação de carbono granuloso e óxido de manganês em pó à solução de cloreto de amônio. Embora não seja uma pilha totalmente seca, pode ser colocada em qualquer posição, enquanto uma célula com eletrólito líquido deve ser colocada de pé.

Quando o zinco se dissolve no cloreto de amônio, as moléculas de amônio, que contêm nitrogênio e hidrogênio, libertam hidrogênio. Com a liberação de hidrogênio (ion positivo) há um fluxo destes em direção ao eletrodo de carbono (negativo). Esse fenômeno é chamado de polarização de célula e reduz a tensão de saída. Na maioria das vezes esse fenômeno é indesejável pois diminui o rendimento da pilha; para minimizar a polarização junta-se ao eletrólito uma certa quantidade de dióxido de manganês, o depolarizador. O dióxido de manganês libera oxigênio que se combina com íons de hidrogênio formando água.

A tensão de saída de uma pilha de carbono-zinco-sal amoníaco é de 1,4V a 1,6V, não importando o tamanho. Porém, quanto maior a pilha, maior a quantidade de carga armazenada e, portanto, maior a vida útil.

### Baterias e pilhas alcalinas

As células de zinco e carbono não são reversíveis, o que limita nas possíveis aplicações. Muitos esforços têm sido feitos atualmente para conseguir células reversíveis mais próximas do ideal. Muitas delas não alcançam o rendimento de uma célula de chumbo ácido, com exceção das células alcalinas de níquel inventadas por Junger, em 1899 e Edison, em 1900.

As baterias modernas de níquel-cádmio e níquel-ferro com eletrodo alcalino são desenvolvimentos dos protótipos paten-

teados por esses dois cientistas. As baterias de níquel-cádmio atuais são usadas em todas as formas comerciais, portáteis ou fixas. As baterias de níquel-ferro são particularmente usadas para trabalhos de tração pesada.

As reações químicas de uma bateria alcalina são complexas. Consistem, em última análise, da transferência de oxigênio de uma placa a outra. O eletrólito, consistindo de hidratos de potássio e lítio diluídos com água destilada, conduz corrente por ionização mas não reage com as placas.

Durante a descarga, íons de oxigênio são transferidos da placa positiva para a negativa, e durante a recarga a transferência se dá em sentido contrário.

As baterias de níquel-cádmio têm certas características que as fazem indicadas para uma grande faixa de aplicações. São elas:

- (a) vida longa;
- (b) é mecanicamente bem forte, resistindo a choques ou vibrações;
- (c) pode trabalhar com bom desempenho numa extensa faixa de temperatura;
- (d) capaz de fornecer uma grande proporção da carga armazenada em pulsos curtos de descarga;
- (e) quando não usada, a bateria de níquel-cádmio descarrega-se muito pouco.
- (f) Baixo custo e espaço mínimo requerido.

### A pilha de mercúrio

Desenvolvida durante boa parte da Segunda Grande Guerra, as pilhas de mercúrio alcançam grande prestígio atualmente por possibilitarem grande separação de cargas, dando origem a baterias miniaturizadas e de vida longa.

O eletrodo positivo é feito de zinco amalgamado (dissolvido em mercúrio até a saturação), o eletrodo negativo é formado por óxido de mercúrio como material ativo e o eletrólito é o hidróxido de potássio.

A reação química que separa as cargas na pilha é:



## Escolhendo a pilha ou bateria ideal

Evidentemente cada aplicação requer um tipo (ou mais de um) de pilha ou bateria.

Embora as pilhas sejam mais baratas, as baterias têm a vantagem de serem recarregáveis. Outro dado importante é saber se o eletrólito é seco ou líquido. Em algumas aplicações, como em rádios de pilha, por exemplo, um eletrólito líquido seria indesejável, pois a pilha ocupa todas as posições possíveis. A tabela II fornece os dados principais das pilhas e baterias comerciais.

Os circuitos transistorizados que exigem baixas correntes podem ser alimentados por pilhas secas. A figura 4 ilustra um gráfico da tensão de saída de uma pilha de zinco carbono para 2,5 mA e 1,5 mA de corrente. Quando, porém, a corrente exigida é maior, a pilha ou bateria alcalina é mais indicada. A figura 5 fornece um gráfico comparativo entre a pilha de zinco-carbono e uma alcalina quando percorridas por uma corrente de 500 mA.

De todas, porém, a de maior capacidade é a de mercúrio. Observe a figura 6; lá está a curva de descarga de uma pilha de mercúrio drenando uma corrente de 250 mA. Se a corrente drenada for de 1 mA a pilha só se descarrega depois de mil horas de uso, mais de cinco semanas.

## TAPE - TEC

Distribuidor de componentes originais



### MOTORADIO







**VENDAS ATACADO E VAREJO**  
**ASSISTÊNCIA TÉCNICA**  
**AUTORIZADA**

Assistência Técnica de  
Aparelhos Transistorizados e  
TV a cores em geral

---

## TAPE - TEC

Comercial Eletrônica e  
Assistência Técnica Ltda

Rua Aurora, 153 - Tels.: 221-1598  
220-8856

CEP 01209 - São Paulo - SP



Paulo Nubile

# O PROBLEMA

# É SEU!



## Interpretação de gráficos

O entendimento da teoria da eletrônica é grandemente facilitada pelos gráficos. Os componentes eletrônicos podem ser melhor compreendidos se soubermos analisar suas curvas características. O "problema é seu" deste mês testará você nisso.

Leia atentamente o texto e responda às questões:

Um estudante recebeu três componentes bipolares (dois terminais) com a incumbência de identificá-los. Para tanto o estudante resolveu levantar a curva  $I \times V$  de cada componente e obteve as curvas da figura 1.

1º Questão) O componente 1 é:

- a) um resistor
- b) um diodo
- c) um transistor
- d) uma pilha

2º Questão) O componente 2 é:

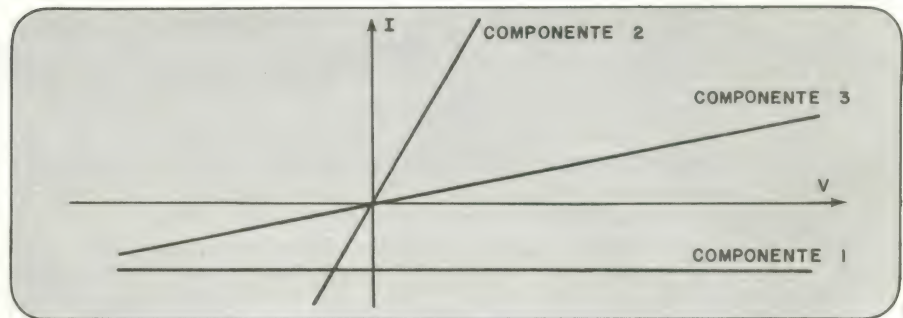
- a) um resistor
- b) um diodo em curto
- c) um diodo normal
- d) uma pilha descarregada

Muito bem, você já deve ter descoberto que existem dois resistores entre os três elementos. A curva  $I \times V$  de um resistor é uma reta.

Responda agora a questão 3.

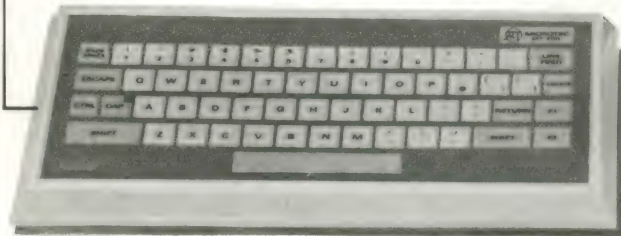
3ª Questão) O resistor cuja curva está mais "deitada" tem:

- a) maior resistência que o outro.
- b) menor resistência que o outro.
- c) nem maior, nem menor. A resistência é proporcional ao tamanho da reta da curva  $I \times V$  de cada resistor.



## Novo Teclado MT200

Tão bonito e funcional que dá até vontade de tocar.



- 58 teclas em membrana flexível sem elementos mecânicos.
- Pannel multicolorido em policarbonato com alto relevo.
- Circuito a 4 integrados gerando 128 códigos (ASCII ou específico).
- Cabo paralelo de 16 linhas.
- Tecla de fixação de maiúsculas com indicador luminoso.
- Indicador acústico regulável para "feed-back" do toque.
- Alimentação em +5V e -12V.
- 36 x 18 x 4 cm, 1,2 kg.
- Completo, sem caixa de acabamento ou em modelos especiais.

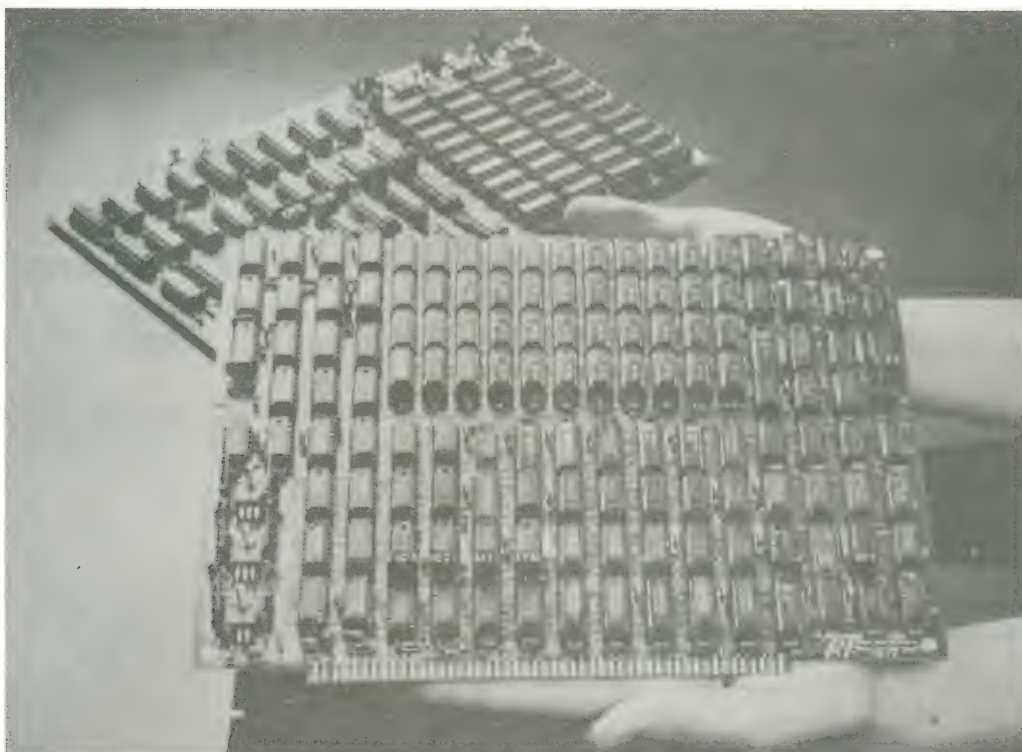


R. Gandavo, 420, cj. 01  
V. Mariana - CEP 04023 - SP  
Tels.: (011) 92-5420/264-5425

### Solução de teste anterior

Os números a serem colocados nos espaços são, respectivamente, 3, 7, 8, 6, 4 e 2.





— **Confiável** — O sistema *Supermem ECC 3* de 64 kbytes para pequenos computadores, baseado no barramento S-100, utiliza detecção e correção de erros pelo código Hamming. A placa de memória RAM dinâmica é 300 vezes mais confiável que as memórias dinâmicas isentas de sistema de correção.

A localização e a correção de erros intermitentes de memória — geralmente alterações de bits isolados que passa despercebidos quando ocorrem — é a melhor solução para a maioria dos problemas operacionais e de serviço. Tais erros de *software* tendem a se elevar em número à medida que as memórias vão se tornando mais e mais densas; daí a importância crescente das técnicas de verificação e correção de erros (ECC, em inglês) nos sistemas de pequenos computadores, como já o eram nos sistemas de grande porte.

Uma placa de memórias RAM que incorpore uma técnica de detecção e correção pelo código Hamming vê seu tempo médio entre falhas ser drasticamente elevado de mil para 300 mil horas. A placa de memória da Plicon, com 64 kbytes de capacidade, denominada *Supermem ECC 3*, já vem com os circuitos ECC embutidos e é um dos primeiros sistemas a seguir a norma IEEE-696 para a barra S-100. Em operação, poderá ser igualmente acoplada a sistemas com microcomputadores de 8 e 16 bits.

Os circuitos da *Supermem ECC* são capazes de localizar e corrigir erros de um só bit e de detectar erros de bit duplo facilmente. A placa opera com microprocessadores, a uma frequência de 3 MHz, sendo 300 vezes mais confiável que as memórias dinâmicas isentas de alguma técnica de correção. Apesar de ser inicialmente mais cara que os sistemas convencionais de memória, poderá mostrar-se bem mais vantajosa a longo prazo.

Do ponto de vista preço/desempenho, a placa é comparável a uma memória estática de 64 kbytes. A adoção da técnica

ECC, porém, torna tais memórias ainda mais confiáveis, a exemplo do que fazem com as memórias dinâmicas.

### **Erro de memória — uma dor de cabeça**

Erros que passam despercebidos em sistemas digitais geram grande confusão e consertos nada baratos, em grande parte dos casos. Se um único bit de um conjunto de memória sofre alteração, a CPU não tem meios de sabê-lo e segue normalmente com seu trabalho; independentemente do que está guardado na memória — código operacional, operandos ou dados — a unidade central de processamento trata esse bit como correto. E, se esse bit chegar a ser armazenado em disco (o que é mais provável), deverão se passar duas ou três semanas, antes que o erro venha à tona pela primeira vez. A essa altura, já não haverá, provavelmente, uma forma de saber a origem do erro: impressora, discos, CPU ou memória.

Uma das causas mais frequentes de erro de memória são os distúrbios que ocorrem na rede. É que nos sistemas de RAMs dinâmicas, o reforço acontece uma vez a cada 2 ms e se a tensão da rede apresentar uma flutuação, mesmo muito suave, poderá levar o distúrbio até as células de memória ou então disparar alguma porta ou sinal, inibindo a informação de reforço.

### **Esmiuçando a placa**

A placa, de 25 cm de largura por 23 de altura, está de ple-



# UMA TRILOGIA SOBRE DETECÇÃO E CORREÇÃO DE ERROS EM TRANSMISSÃO DE DADOS

2.<sup>a</sup> parte

## Circuito aplica códigos Hamming à memória de pequenos computadores

Harry Masuda,  
*Pliceon Inc., San Jose, California*

no acordo com a nova norma IEEE 696 para o barramento S-100 (veja o quadro "Um aperfeiçoamento da barra S-100"). Dispõe de um conjunto de RAMs de 16 k, do tipo dinâmico, que maximizam a densidade de bits, minimizam a dissipação de potência e otimizam, também, a razão preço/ desempenho. Um recurso de relocação de memória, por exemplo, permite que qualquer banco de memória com 16 k seja transferido para um espaço equivalente, dentro do campo existente de 64 k; desse modo, caso um certo banco de memórias produza um erro de bit duplo, poderá ser desativado e substituído pelos 48 k restantes.

A capacidade ampliada de endereçamento proporciona um espaço de 24 bits para essa função, capaz de endereçar diretamente 16 megabytes de memória. Perfeitamente adequado, portanto, aos microprocessadores mais recentes, tais como o Z8000, o 68000 e o 8086.

Nos sistemas baseados no microprocessador Z80, a seleção de bancos permite ao usuário a escolha de parcelas de 16 k de memória, uma por vez. E, apesar de ser mais voltada para *software*, essa técnica possibilita aos usuários o endereçamento de bancos de 64 k, de forma sequencial; tais bancos podem ser ativados e desativados por meio de chaves físicas ou, então, com o auxílio de comandos de *software* aplicados às portas de I/O.

A seleção de bancos é normalmente requerida para fins de gerenciamento de memória, através do qual os bancos podem ser designados para usuários ou aplicações específicos. Cada

banco de memória pode ser habilitado ou inibido por meio de *jumpers*, em várias configurações.

A placa Supermem pode ser empregada em sistemas que adotem palavras tanto de 8 como de 16 bits. Apesar da rede de transferência de dados para 16 bits sempre trabalhar na modalidade de 16 bits, ela pode atuar sem problemas em sua função normal ou então como um sistema combinado de circuitos de entrada e saída, cada um com 8 bits. A lógica de reforço própria da placa encarrega-se de tornar os ciclos de reforço transparentes ao processador.

Todas as operações são efetuadas como se fossem funções de escrita, modificação e leitura. Durante a operação de escrita, os dados são impressos inalterados na memória; já durante a leitura, os dados são lidos e também corrigidos, caso sejam percebidos erros de um só bit durante essa operação. Os dados resultantes, então, são enviados ao processador e reescritos na memória.

Anteriormente ao surgimento das técnicas ECC, costumava-se a adotar a paridade de um bit por byte na verificação de erros. Nesse sistema, era preciso acrescentar mais um bit a cada byte de informação; assim, caso algum bit fosse perdido ou acrescentado, a técnica fornecia meios efetivos de indicar qual o byte afetado, mas não de localizar o bit culpado. Os bits adicionados segundo a técnica Hamming são gerados ao longo de toda a palavra (no sistema de 16 bits) ou em dois bytes separados de 8 bits.



## Um aperfeiçoamento da barra S-100

Já fazem sete anos que Ed Roberts deu origem ao barramento S-100 (originalmente denominado barramento Altair), utilizado no Altair 8800, um kit de computador produzido pela sua empresa, a Micro Instrumentation and Telemetry Systems (MITS). E, juntamente com o Altair 8800, surgiram periféricos compatíveis com esse barramento. No final de 1976, havia meia dúzia de companhias fabricando computadores compatíveis com esse sistema de barras e perto de 30 fornecedores de periféricos adaptados a ele. Naquela época, já haviam sido vendidos cerca de 30 mil sistemas baseados no S-100, ocasião em que a MITS resolveu redirecionar seus esforços em direção aos usuários profissionais do comércio e administração.

A companhia, porém, foi adquirida em 1977 pela empresa Pertec Computer Corp., de Los Angeles, que por sua vez passou ao controle da Triumph Adler Inc., da Alemanha Ocidental. Apesar do mercado do S-100 ter continuado a crescer — pois 60 mil sistemas foram vendidos em 1977 — o próprio sistema Altair logo foi eclipsado pelos seus competidores.

Durante o ano de 1978, quase 100 mil S-100 foram fabricados e, em 1979, já existiam 17 fabricantes do sistema, 60 companhias fornecendo periféricos e mais de 140 vendendo pacotes compatíveis de software, tornando o computador que empregava a barra S-100 um dos mais populares. Atualmente, os usuários do S-100 podem se dar ao luxo de escolher entre 7 CPUs de 8 bits e 5 placas com CPUs de 16 bits.

À medida que as vendas de computadores e periféricos

compatíveis com o S-100 iam crescendo cada vez mais, tornava-se evidente a necessidade de especificar com mais precisão o barramento. Os 19 pinos ainda não definidos, assim como outros fatores de projeto, tinham que ser especificados, devido à chegada aos novos microprocessadores de 16 bits, que ampliaram as possibilidades do sistema com recursos adicionais, tais como multiprocessamento, operação em alta velocidade e aperfeiçoamento da vetorização de interrupções. Foi assim que em meados de 1978 várias companhias já projetavam seus sistemas sob a égide do IEEE, obedecendo à norma conhecida, atualmente, como IEEE-696 (vide tabela abaixo).

No passado, algumas placas compatíveis com o S-100 podiam trabalhar apenas com esse sistema e nenhum outro, um problema que a nova norma veio solucionar. Seu principal objetivo é o de "definir um sistema de interface universal e racional, dirigido aos projetistas de novos computadores e seus periféricos, que assegure sua compatibilidade com sistemas S-100 presentes e futuros".

Quando a barra S-100 foi criada, ninguém imaginava ampliar o endereçamento direto de memória para além dos 64 kbytes ou incluir multiprocessadores no barramento. Pois agora a norma IEEE-696 define todas essas aplicações mais ambiciosas: o endereçamento de memória foi ampliado para 16 Mbytes e o endereçamento de entrada/saída, para 64 mil portas. O sistema de interrupções vetorizadas também foi expandido para 11 entradas e irá proporcionar um total de até 16 mestres na barra. E o que é mais importante, a transferência de dados em 8 e 16 bits irá permitir que mestres de 8 e 16 bits coexistam num único sistema.

Comparação de especificações entre a barra S-100 e a norma IEEE-696

barra	barra endereços	barra dados	estrutura de interrupção	mestre	tamanho da placa
S-100	16 bits (64 kbytes)	8 bits (8 dentro e 8 fora)	nenhuma	único	13 × 25 cm
IEEE-696	24 bits (26 Mbytes)	16 bits (8 entr. e 8 saída ou 16 entr. e 16 saída)	interrupção vetorizada esquema de arbitragem de barra	múltiplos (até 16)	23 × 25 cm

## De olho nas alterações

Se um bit de dados sofrer alteração entre o momento de sua armazenagem na memória e o de ser lido, irá provocar uma mudança na paridade de um ou mais bytes que contém o bit incorreto. A comparação dos bits ECC armazenados com aqueles produzidos ao se ler os dados da memória irá indicar qual o bit que sofreu alteração; esse bit, então, será corrigido por simples inversão.

Quando os bits ECC e de dados são novamente lidos da memória, são gerados 6 novos bits ECC, baseados nessas informações, e comparados com os bits ECC anteriores.

Antes da inscrição de cada palavra de 16 bits, é gerada uma sequência de 6 bits de verificação, conforme mostra a Tabela 1, em sua parte superior; o subgrupo de dados 1, por exemplo, compreende as posições D<sub>1</sub> a D<sub>6</sub>, D<sub>8</sub> e D<sub>15</sub>, enquanto o subgrupo 2 utiliza as posições D<sub>0</sub>, D<sub>1</sub>, D<sub>3</sub>, D<sub>5</sub>, D<sub>7</sub>, D<sub>9</sub>, D<sub>11</sub>, D<sub>13</sub> e assim por diante. Os bits reais, gerados para uma palavra típica, aparecem na parte inferior da tabela; um bit de verificação é produzido para cada subgrupo, como se pode ver na coluna à direita da mesma tabela.

A implementação em *hardware* da criação do bit de checagem aparece no esquema simplificado da figura 1. Durante a operação de escrita na memória, todas as linhas R/W encontram-se na modalidade correspondente, inibindo as linhas de realimentação. Cada subgrupo é levado a um CI verificador de paridade, tipo 74S280, que dá origem aos bits C<sub>1</sub> - C<sub>6</sub> de verificação, aqueles que são guardados no conjunto ECC de memória.

A cada leitura de memória, os subgrupos são novamente recomputados nos integrados 74S280 e daí surgem mais bits de verificação. Dessa vez, porém, as portas se encontram na modalidade de leitura, e os bits de verificação gerados durante a escrita e guardados nas memórias ECC são entregues aos 74S280, para serem adicionados ao bit de verificação recentemente computado. Os integrados produzem então bits de síndrome, que são levados aos decodificadores 74S138.

Estes CIs, por sua vez, realizam a decodificação apresentada na metade superior da Tabela 1, convertendo os bits de síndrome em bits de *status*. Consequentemente, se os bits de síndrome são verdadeiros, por exemplo, para os subgrupos 2, 4 e 6, tem-se a indicação de que D<sub>0</sub> está incorreto, o que leva D<sub>0</sub> para



**Tabela 1 — Formação do código de correção de erros na placa Supermem ECC**

A — Formando subgrupos de dados

posição do bit palavra típica	D <sub>0</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>	D <sub>5</sub>	D <sub>6</sub>	D <sub>7</sub>	D <sub>8</sub>	D <sub>9</sub>	D <sub>10</sub>	D <sub>11</sub>	D <sub>12</sub>	D <sub>13</sub>	D <sub>14</sub>	D <sub>15</sub>
	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0
subgrupo de dados																
1		X	X	X	X	X	X		X							X
2	X	X		X		X		X		X		X		X		
3			X	X			X	X			X	X			X	X
4	X				X	X	X	X					X	X	X	
5									X	X	X	X	X	X	X	X
6	X	X	X		X				X	X	X		X			

B — Subgrupo de dados e bit de verificação para uma palavra típica

Subgrupo de dados	combinações selecionadas de bits										bit de verificação
1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0
2	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0
3	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1
4	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0
5	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1
6	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0

um nível baixo. Da mesma forma, os subgrupos 1, 2 e 6 iriam levar D<sub>1</sub> para "0" e assim por diante.

Na ocorrência de erro de um só bit, os decodificadores geram um sinal de erro (levando NO ERR para "1") e um dos bits de *status* (DD<sub>0</sub>-DD<sub>15</sub>) vai para "0", individualizando o bit inválido. Ess bit de *status*, juntamente com o bit original guardado na RAM, aciona uma porta OU-exclusivo acoplada a um inversor, para corrigir o erro. Se não houver erro algum, o bit armazenado na RAM é transmitido pelo conjunto porta/inversor inalterado.

Por outro lado, no caso de erro de bit duplo, o sinal  $\overline{\text{NO ERR}}$  também é levado a "1", assim como dois bits de síndrome, que por sua vez levam a linha DBE para "0"; o sinal gerado dessa maneira designa a ocorrência de um erro duplo (os vários estados das linhas NO ERR e DBE são fornecidos pela Tabela 2).

Os circuitos de controle e temporização da placa Supermem, apresentados no diagrama de blocos da figura 2, asseguram uma perfeita sincronia das várias funções, na placa de memória. Uma linha de retardo de 200 ns e várias portas executam uma temporização confiável. A lógica de reforço e endereçamento de memória tem função dupla: o *interface* com as linhas de endereçamento da memória, na barra S-100, e a geração de reforço das memórias RAM dinâmicas. A lógica de seleção de

**Tabela 2 — Estados das linhas NO-ERROR e DOUBLE BIT ERROR**

	NO ERR	DBE
ausência de erro	0	0
erro de único bit	1	1
erro de bit duplo	1	0

## DUPLEXADORES COM CAVIDADES RESSONANTES

A ARS ELETRÔNICA com seus 26 anos de tecnologia e experiência na área de radiocomunicação, apresenta seu mais recente lançamento:



### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E MECÂNICAS

Modelo	CRV 6/100
Gama de frequência	130/174 MHz
Separação mínima de frequência	0,6 MHz
Potência máxima (operação contínua)	300 watts
Perda por inserção TX - RX - antena máximo	1,5 dB
Supressão de ruído de transmissão na frequência de recepção	90 dB
Isolação da recepção na frequência de transmissão	90 dB
SWR menor que	1,5 : 1
Estabilidade térmica da frequência	-30°C a +60°C
Número de cavidades	6
Conexões	UHF fêmea
Acabamento	Esmalte vinílico cinza elite sobre fundo fosfatizante
Peso	13,5 Kg
Altura	750 mm
Largura	315 mm
Comprimento	580 mm

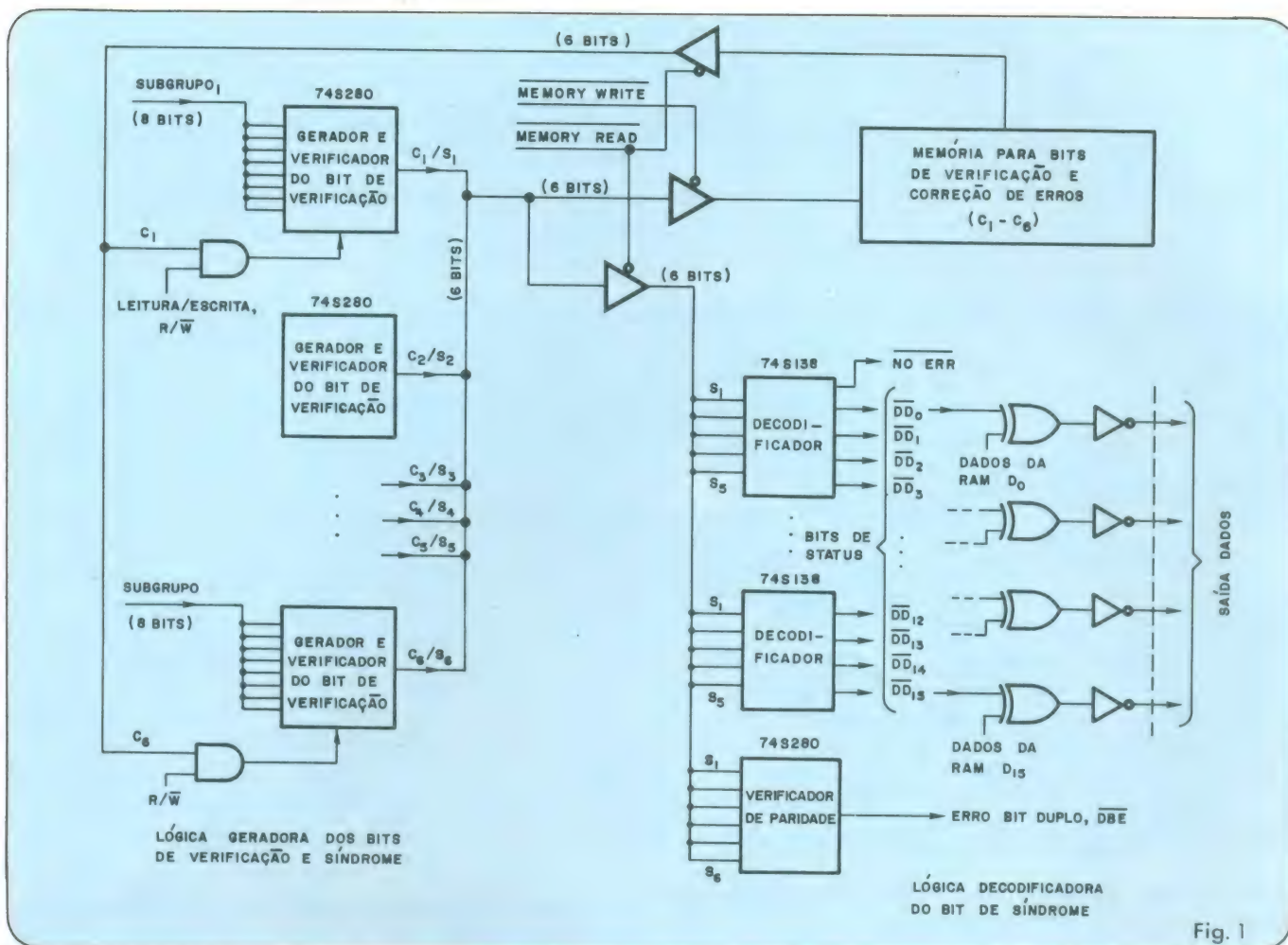
Fabricamos a mais completa linha de filtros com cavidades ressonantes, e antenas para UHF - VHF - HF.



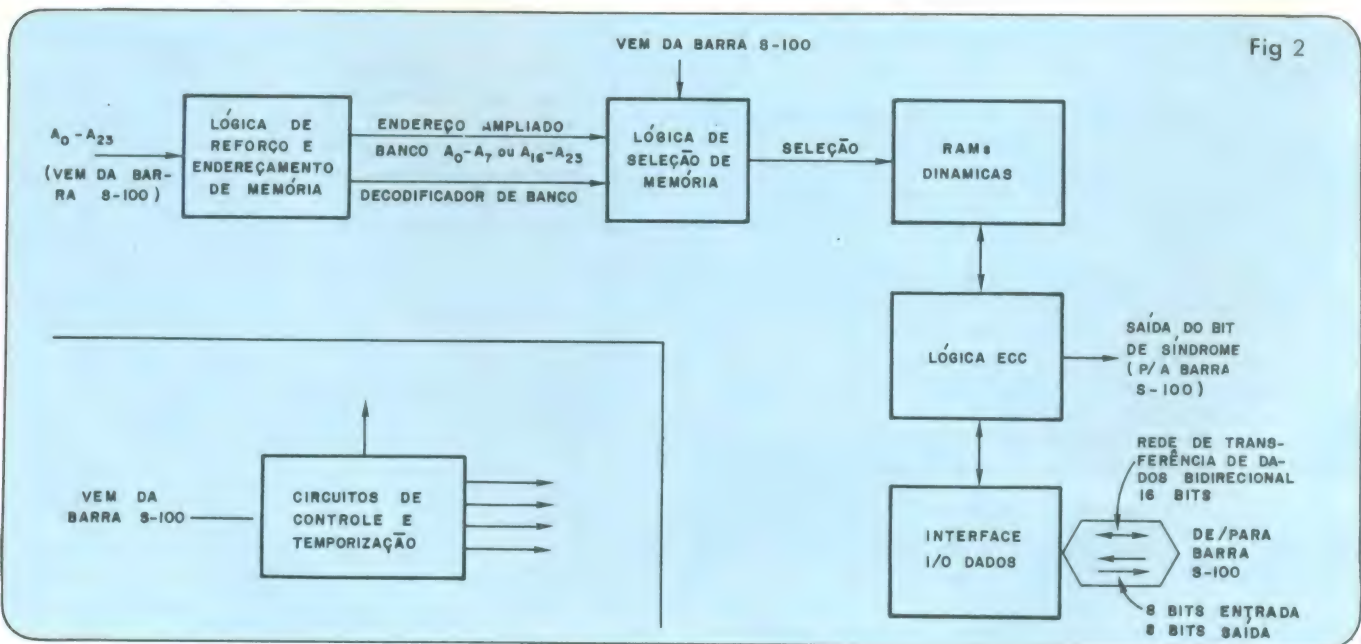
O SÍMBOLO QUE É UMA GARANTIA DE QUALIDADE

"ARS"  
ELETRÔNICA INDUSTRIAL LTDA.  
RUA MONTE CARLO, 183 - CEP 04773  
VELEIROS - SANTO AMARO - SÃO PAULO  
FONES: 247-4210 - 548-0558





**Capturando erros** — Vários CIs 74S280, de verificação de paridade, e 74S138, decodificadores, formam a lógica geradora de bits de verificação e de síndrome. Esses integrados fazem parte, também, da lógica decodificadora de bits de síndrome, que procura e captura erros nos módulos de memórias RAM dinâmicas.



**Controle de precisão** — O módulo de controle e temporização contém os circuitos que proporcionam a exata temporização da memória e da lógica apresentada na figura anterior. A lógica de reforço e endereçamento de memória e a lógica de seleção de memória cuidam das memórias RAM.



memória seleciona a porção adequada de memória para cada operação, dependendo de como o processador está endereçando a memória: pela modalidade de bancos ou pela de endereços ampliados.

A interface de I/O para dados, por intermédio da lógica ECC, acopla as memórias à barra S-100; a lógica ECC contém todos os circuitos de detecção e correção. As RAMs dinâmicas guardam tanto os bits de dados como os de verificação, a fim de testar a validade de seu conteúdo a cada ciclo de leitura. A entrada e saída de dados, por fim, é manipulada por uma rede de transferência; esse circuito foi projetado para dar conta de transferências em 8 e 16 bits.

### Na mesma ordem

As seqüências de eventos são essencialmente as mesmas em qualquer operação, seja ela de leitura, escrita ou reforço. Primeiramente, o endereço é aplicado à memória e à lógica de reforço ( $A_0-A_{23}$ ). A seleção de endereço (escrita, leitura ou reforço) é acionada, a fim de inicializar os circuitos de temporização, localizados na placa ativa; em seguida, a RAM recebe o endereço de linha.

Durante a modalidade de reforço, a linha selecionada de todas as RAMs recebe o devido reforço, o que completa o ciclo correspondente.

Tanto na modalidade de escrita como na de leitura, o início do retardo é seguido por um endereço de coluna, que é aplicado à lógica de seleção de memória; em seguida, os dados são lidos e, se necessário, corrigidos pela lógica ECC. Os bits de síndrome e o número do banco de erros são guardados em *latches* (travas) adequados para servir posteriormente à CPU.

Na operação de escrita, os bits de verificação são gerados e depois armazenados juntamente com os dados.

### Endereçamento de memória

Cada placa Supremem de 64 k está dividida em 4 bancos de 16 k, denominados A, B C e D. A memória pode ser endereçada de duas formas, como já vimos: por bancos ou por endereço ampliado. Na primeira modalidade, são utilizadas 16 linhas, das quais as 8 primeiras ( $A_0-A_7$ ) são partilhadas no tempo, a fim de oferecer um total de 24 linhas. Essas linhas são compradas com os 8 *jumpers* existentes na lógica de seleção de memória (figura 2) e, se todos eles corresponderem com exatidão, a placa é identificada como ativa, sendo utilizada para estabelecer o registrador de bancos baseados nos bits de dados de 0 a 3.

São utilizados, então, todos os 16 bits, de  $A_0$  até  $A_{15}$ , sendo que os dois últimos selecionam o banco de memória adotado. As saídas selecionadas (de 0 a 3 em cada decodificador) mostram que a memória na faixa desejada de endereços foi estabelecida e que o banco escolhido foi designado para operação. Nesse ponto, os bits de 0 a 6 selecionam a linha, enquanto os bits de 7 a 13 selecionam a coluna do endereço em cada memória RAM.

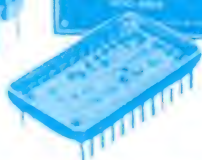
Na modalidade por bancos, as distribuições de *jumpers* em *hardware* podem ser alteradas por *software*. Para isso, utiliza-se um *latch* de porta I/O, de forma que  $D_0-D_3$  (correspondentes aos bancos A-D) formem um registrador habilitador de bancos, empregado em tal finalidade.

Já na modalidade de endereço ampliado, emprega-se 24 linhas de endereçamento. O conteúdo de  $A_{16}-A_{23}$  é comparado com o endereço estabelecido pelos 8 *jumpers* de decodificação; a exemplo da modalidade por bancos, se todos os 8 bits estiverem correspondendo, a placa será considerada habilitada. Daí para a frente, a seleção de bancos e bits segue o mesmo esquema da modalidade por bancos.



**APLICAÇÕES ELETRÔNICAS ARTIMAR**

**HÁ 20 ANOS COOPERANDO COM O  
DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO PAÍS**



Representante e distribuidor exclusivo  
Circuitos Integrados ANALOG DEVICES  
Conversores A/D e D/A como também V/F, RMS/DC  
Multiplicadores, divisores, funções complexas, multiplexadores  
Amplificadores operacionais com e sem FET, rápidos  
Painéis Digitais  
Termômetros digitais para vários canais  
Sensores de temperatura lineares

**NOVO ENDEREÇO**

**APLICAÇÕES ELETRÔNICAS ARTIMAR LTDA.**

Rua Marquês de Itá, 70 - 10º andar - Cj. 101 Tel.: 231-0277 (PABX)  
Telex: (011) 23937 CEP 01223 - São Paulo - SP





# Clube de Computação NE

## Rapa Tudo para o NE-Z80

Carlos Alberto R. dos Santos, São Paulo, SP

O programa é um jogo bastante conhecido. Inicialmente, o computador fornece 20 fichas a cada jogador, logo em seguida é sorteada uma das seguintes funções: "rapa tudo", "perdeu 5", "ganhou 5", "ganhou a metade", "perdeu a metade" ou "aposte". Cada uma delas é executada pelo computador retirando as fichas correspondentes do jogador, colocando na "mesa" ou "pagando" ao jogador. O término do jogo deve ser combinado anteriormente pelos participantes, fixando-se o número de fichas que o jogador deve possuir para vencer, bem como o limite de apostas.

```

5 LET J=0
10 LET X=20
20 LET Y=20
30 LET Z=20
40 LET W=20
45 LET M=20
105 LET J=J+1
106 IF J=5 THEN LET J=1
110 LET K=RND (6)
111 PRINT "JOGADOR";
112 PRINT, "FICHAS"
113 PRINT
120 PRINT CHR$(157);
123 PRINT, X
125 PRINT
130 PRINT CHR$(158);
133 PRINT, Y
135 PRINT
140 PRINT CHR$(159);
143 PRINT, Z
145 PRINT
150 PRINT CHR$(160);
153 PRINT, W
160 PRINT
161 PRINT
165 PRINT "MESA";
170 PRINT, M;
180 PRINT, "JOGADOR";
190 PRINT J

```

```

191 PRINT
192 IF K=1 THEN PRINT,, "RAPA TUDO"
193 IF K=2 THEN PRINT,, "PERDEU 5"
194 IF K=3 THEN PRINT,, "GANHOU 5"
195 IF K=4 THEN PRINT,, "GANHOU A
METADE",
169 IF K=5 THEN PRINT,, "PERDEU A
METADE",
197 IF K=6 THEN PRINT,, "APOSTE"
200 INPUT U$
205 CLS
220 IF J=1 THEN LET T=X
230 IF J=2 THEN LET T=Y
240 IF J=3 THEN LET T=Z
250 IF J=4 THEN LET T=W
320 IF K=1 THEN LET T=T+M
330 IF K=2 THEN LET T=T-5
340 IF K=3 THEN LET T=T+5
350 IF K=4 THEN LET T=T+M/2
360 IF K=5 THEN LET M=M+T/2
365 IF K=5 THEN LET T=T-T/2
370 IF K=6 THEN GO TO 500
400 IF J=1 THEN LET X=T
410 IF J=2 THEN LET Y=T
420 IF J=3 THEN LET Z=T
430 IF J=4 THEN LET W=T
450 IF K=1 THEN LET M=0
460 IF K=2 THEN LET M=M+5
470 IF K=3 THEN LET M=M-5
480 IF K=4 THEN LET M=M-M/2
490 GO TO 105
510 INPUT Q
520 LET X=X-Q
530 LET Y=Y-Q
540 LET Z=Z-Q
550 LET W=W-Q
560 LET M=M+4*Q
565 LET J=J-1
566 CLS
570 GO TO 105

```

Obs: Quando aparecer "APOSTE", aperte new line novamente e aposte

Obs: Para retonar à listagem, aposte uma letra e aperte NEW LINE duas vezes



## Bingo para o NE-Z80

Iberê M. Silva, Rio de Janeiro, RJ

O programa sorteará um número de 1 a 75 e o colocará em posição na tela de tal forma que você saiba que o mesmo já saiu.

Desta forma, você e seus companheiros poderão ir preenchendo os cartões de Bingo até alguém vencer.

Para novo sorteio aperte a tecla NEW LINE.

Para acabar com o sorteio digite a palavra PARE.

```
1 PRINT "BINGO"
2 REM KVJ11 IBERE M.SILVA
3 PRINT
4 PRINT "ESTE PROGRAMA SORTEIA O"
5 PRINT "NÚMERO PARA BINGO."
6 PRINT
7 DIM A (75)
8 RANDOMISE
9 FOR I=1 TO 75
10 LET A (I)=0
11 NEXT I
12 PRINT "APERTE (NEW LINE) PARA
SORTEIO."
13 INPUT C$
14 CLS
15 FOR I=1 TO 75
16 IF A(I)=0 THEN GO TO 19
17 NEXT I
18 GO TO 42
19 LET S=RND(75)
20 IF A(S)>0 THEN GO TO 19
21 LET A(S)=S
22 PRINT
23 PRINT
24 PRINT "B I N G O"
25 PRINT
26 FOR J=1 TO 15
27 FOR I=1 TO 5
28 LET I1=J+15*(I-1)
29 IF A(I1)=0 THEN GO TO 33
30 IF A(I1)<10 THEN PRINT " ";
31 PRINT " "; A(I1); " ";
32 GO TO 34
33 PRINT " ";
34 NEXT I
35 PRINT
36 NEXT J
37 PRINT
38 PRINT "NÚMERO SORTEADO = "; S
39 PRINT
40 IF C$="PARE" THEN GO TO 43
41 GO TO 12
42 PRINT "ACABOU"
43 STOP
```

## Quadrados de números terminados em 5 para o NE-Z80 ou 8000

Amaury Simas, Rio de Janeiro, RJ

Este programa serve para ensinar uma regra matemática para calcular quadrados de números terminados em 5. O método utilizado é o da instrução programada, onde, quando o aluno erra, o computador dá uma nova chance e, se ele acerta, o grau de dificuldade aumenta.

No primeiro problema é fornecida a regra e a resposta é dada praticamente "de graça". O aluno dá a resposta correta e o nível de dificuldade é aumentado. O valor a ser elevado ao quadrado é aumentado de 10 unidades e algumas "dicas" são retiradas, até que, ao final, a pergunta é feita sem nenhuma "dica". Quando o aluno der a última resposta correta, o computador lhe dará os parabéns.

O programa apresenta 4 proposições, mas pode ser alterado pra fornecer mais, fazendo com que o aluno tenha oportunidade de se exercitar melhor.

```
1000 PRINT "QUADRADO DE N°
TERMINADO EM 5"
1100 PRINT
1120 REM A. SIMAS/81
1180 LET X=0
1190 LET X=X+1
1200 IF X>1 THEN GO TO 1220
1210 LET N=25
1220 LET N=N+10
1240 PRINT "QUADRADO DE"; N; "?"
1250 PRINT
1260 LET P=N-5
1270 LET R=N+5
1280 IF X=5 THEN GO TO 1500
1290 IF X=4 THEN GO TO 1325
1295 IF X=3 THEN GO TO 1320
1300 PRINT N; "ESTA ENTRE"; P; "E"; R
1310 PRINT
1315 IF X=2 THEN GO TO 1325
1320 PRINT "MULTIPLIQUE"; P; "X"; R;
"="; P*R
1321 IF X=3 THEN GO TO 1337
1322 GO TO 1330
1325 PRINT "MULTIPLIQUE ... X ... = ...."
1327 IF X=4 THEN GO TO 1337
1330 PRINT "SOME 25 ..... + 25"
1335 GO TO 1340
1337 PRINT "      + .."
1340 PRINT; "      .."
1343 IF X=2 THEN GO TO 1362
1345 IF X=3 OR X=4 THEN GO TO 1450
1360 PRINT "RESPOSTA = "; P*R+25
1361 GO TO 1390
1362 PRINT "RESPOSTA = ?"
1363 INPUT A
1365 IF A=2025 THEN GO TO 1410
1367 CLS
1370 GO TO 1300
1390 INPUT C$
1410 CLS
1420 GO TO 1190
```



```

1450 PRINT "      ?"
1455 IF X=4 THEN GO TO 1490
1460 INPUT B
1470 IF B=3025 THEN GO TO 1410
1475 CLS
1480 GO TO 1320
1490 INPUT C
1495 IF C=4225 THEN GO TO 1410
1497 CLS
1498 GO TO 1320
1500 INPUT D
1520 CLS
1550 IF D=5625 THEN GO TO 1600
1580 GO TO 1180
1600 PRINT "PARABENS FIM"
1610 STOP

```

### Quebra-cabeças numérico para o NE-Z80 ou 8000

Sílvio Aurich Filho, Laranjeiras do Sul, PR

Temos aqui outro programa usado para educação e recreação. O computador imprime na tela um quadro com 9 incógnitas, e os totais de cada linha e de cada coluna deste quadro. As incógnitas podem valer de 1 a 9, sem haver dois valores iguais.

O jogador deverá inicialmente dizer o índice da incógnita (1 a 9) e chutar (ou calcular) um valor para ela. Se o valor estiver correto, o computador começará a imprimir sempre este valor em lugar da incógnita. O processo repete-se até o operador acertar todo o quadro. Então ele dirá quantos erros foram cometidos.

```

10 PRINT "QUEBRA CABEÇAS
NUMÉRICO"
20 PRINT
30 INPUT A$
40 LET Z=0
50 DIM A(9)
60 DIM B(9)
70 FOR X=1 TO 9
80 LET A(X)=RND(9)
90 FOR Y=1 TO 9
100 IF X=Y THEN GO TO 120
110 IF A(X)=A(Y) THEN GO TO 80
120 NEXT X
130 NEXT Y
150 CLS
160 FOR X=1 TO 9
170 IF B(X)=0 THEN PRINT "A"; X,
180 IF B(X)=1 THEN PRINT A(X),
190 IF X=3 THEN PRINT
A(1)+A(2)+A(3),,,,,,
200 IF X=6 THEN PRINT
A(R)+A(5)+A(6),,,,,,

```

```

210 IF X=9 THEN PRINT
A(7)+A(8)+A(9),,,,,,
A(1)+A(4)+A(7),+A(2)+A(5)+A(8),+A(-
3)+A(6)+A(9), "TOT."
220 NEXT X
230 PRINT
240 PRINT
250 IF B(1)=5 THEN GO TO 370
260 PRINT "POSIÇÃO A(?)"
270 INPUT Y
280 PRINT "VALOR?(1-9)"
290 INPUT X
300 IF A(Y)=X THEN LET B(Y)=1
310 IF B(Y)=0 THEN LET Z=Z+1
320 FOR Y=1 TO 9
330 IF B(Y)=0 THEN GO TO 150
340 NEXT Y
350 LET B(1)=5
360 GO TO 150
370 PRINT Z; "ERROS"
380 STOP

```

## Relés para Circuitos Impressos

### Tipo RP



- 1 contato reversor de 8 A
- Alta isolamento entre bobina e contatos
- Montagem vertical e horizontal
- Dimensões: 11x25x28 mm
- Relés miniatura • Relés industriais
- Relés Reed • Relés fotoelétricos
- Relés de tempo • Relés auxiliares
- Chaves miniatura

**SCHRACK**

DE BRASK EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS S.A.

Vendas RP: Av. Eduardo R. Osório, 123 - CEP 04033 - São Paulo, SP  
 BR - Caixa Postal 02 - Telêx 811 332280 SCHRACK - Fone 011 465-2644



## Gráfico da função $f(x,y) = e^{-(x^2+y^2)}$

Carlos Roberto M. de Oliveira, Taquara, RS

O programa delinea ("plota") o gráfico da função  $f(x,y) = e^{-(x^2+y^2)}$ , dando a impressão de estar em três dimensões. Este programa está normalizado para uma impressora que possua um mínimo de 72 colunas. O único dado a ser introduzido é o número de colunas que se deseja.

**Nota da redação:** o autor do programa não disse qual computador usou, mas a linguagem usada é BASIC e pode ser facilmente adaptada a qualquer computador que use a mesma linguagem, desde que se respeitem as limitações do computador. Caso o computador possua uma impressora ou vídeo com um número de colunas inferior a 72, o programa poderá ser alterado para o novo limite, bastando mudar a normalização.

```
10 LET W=50
20 PRINT "NUMERO DE COLUNAS"
30 INPUT M
40 LET Y0=INT (36/M+.5)
50 LET X0=INT (3 * Y0/5+.5)
60 FOR X1=0 TO W+M*X0
70 LET J=0
80 FOR N=0 TO M
90 IF N<INT(X1-W)/X0+.5) THEN 240
100 IF N>INT(X1/X0+.5) THEN 250
110 LET Y1=INT(N*Y0+.5)
120 IF Y1<=J THEN 150
130 PRINT TAB(Y1-1); "+ ";
140 LET J=Y1
150 LET X=X1-N*X0
160 LET Y=N*SQR(X0^2+Y0^2)
170 LET R2=(X-25)^2+(Y-25)^2
180 LET F=EXP(-.015*R2)
190 LET Z=50 * F
200 LET Y1=INT(Z+N*Y0+.5)
210 IF Y1<=J THEN 240
220 PRINT TAB(Y1-1); "* ";
230 LET J=Y1
240 NEXT N
250 PRINT
260 NEXT X1
270 END
```

## Integral de uma função

Oswaldo Sérgio Menossi, Campinas, SP

A aplicação a que se propõe o programa é bastante científica; trata-se de um programa que calcula a integral de uma função contínua em um intervalo fechado  $[a,b]$ , utilizando a **regra do trapézio**, que é uma simplificação da **regra de Simpson**, para integrais contínuas.

A precisão conseguida nos cálculos é de, em geral, uma casa decimal a mais do que o número de casas decimais do incremento (dx); isto é, usando-se o incremento com 0,001 tem-se aproximadamente uma precisão de  $\pm 0,0001$ .

No programa, a função usada foi  $f(x) = x^2 + 3x - 6$ , que é uma função contínua em qualquer intervalo. Poderá ser usada qualquer função mudando-se a linha 001, desde que se respeite a condição de ser contínua no intervalo a ser integrado. A linguagem utilizada é o BASIC.

**Nota da redação:** não nos foi fornecido o nome do computador utilizado (vide nota do programa anterior).

```
1 DEF FNA(X): X**2+3*X-6
2 PRINT
10 PRINT "PROGRAMA INTEGRAL"
15 PRINT
20 INPUT "PARAM INF.=", A
25 INPUT "PARAM SUP.=", B
30 INPUT "INCREMENTO=", E
35 LET S=0
40 IF A=B THEN GO TO 120
45 IF A<B THEN GO TO 65
50 LET D=A
55 LET A=B
60 LET B=D
65 LET S=S+(FNA(A)+FNA(B))/2
70 LET C=B-E
75 LET A=A+E
80 IF A>C THEN GO TO 95
85 LET S=S+FNA(A)
90 GO TO 75
95 IF A=B THEN GO TO 120
100 IF A> THEN GO TO 115
105 LET S=S*E
110 GO TO 120
115 LET S=-S*E
120 PRINT
125 PRINT "A INTEGRAL DE"; D; "ATE";
B; "VALE:"; S;
130 PRINT
135 INPUT "OUTRA INTEGRAÇÃO (S/N)?",
B$
140 IF B$=S THEN GO TO 1
145 STOP
150 END
```

## Ordenador Alfabético

Rolf A. Deininger, Ph.D., Ann Arbor, Michigan, USA

Este programa, feito para o Apple II, ordena qualquer listagem em ordem alfabética. Nosso leitor norte-americano também nos enviou uma **errata** em dois dos nossos programas publicados no número de novembro de 1981:

"Na linha 60 do programa 1 o 'I' deve ser mudado para '1 (um)', e na linha 65 'K\$' deve ser mudado para 'K'. No programa 2, na linha 110, o 'I' deve ser mudado para '1 (um)'."

```
LOAD NOVA ELETRÔNICA III
LIST

0 REM OUTRO PROGRAMA PARA APPLE
II
5 HOME: PRINT "ORDENADOR ALFAB
ETICO": PRINT
```



# Litec

livraria editora técnica Ltda.

Rua dos Timbiras, 257 — 01208 São Paulo  
Cx. Postal 30.869 — Tel.: 220-8983

LINEAR DATA BOOK — 1981 — National — Ingl. ....	Cr\$ 3.800,00
LINEAR APPLICATIONS — 1981 — National — Ingl. ....	Cr\$ 3.500,00
CMOS DATA BOOK — 1981 — National — Ingl. ....	Cr\$ 2.500,00
RADIO/ AUDIO HANDBOOK — 1981 — National — Ingl. ....	Cr\$ 1.500,00
LINEAR INTERFACE INTEGRATED CIRCUITS — Motorola — Ingl. ....	Cr\$ 1.200,00
LINEAR INTEGRATED CIRCUITS — Motorola — Ingl. ....	Cr\$ 1.500,00
MICROPROCESSOR DATA MANUAL — Motorola — Ingl. ....	Cr\$ 3.000,00
SCR MANUAL — 6ª edição — General Electric — Ingl. ....	Cr\$ 2.500,00
OPTOELECTRONICS MANUAL — General Electric — Ingl. ....	Cr\$ 1.500,00
TTL DATA BOOK — Texas — Ingl. ....	Cr\$ 3.000,00
TTL DATA BOOK SUPPLEMENT 1981 — Texas — Ingl. ....	Cr\$ 1.500,00
INTERFACE CIRCUITS DATA BOOK — Texas — Ingl. ....	Cr\$ 3.000,00
LOGIC TTL DATA MANUAL — Signetics — Ingl. ....	Cr\$ 1.200,00

## NOVIDADE

PHILIPS DATA HANDBOOK: SEMICONDUCTORS	
Part 8 = Photosensitive Diodes and Transistors/ Light Emitting Diodes/ Displays/ Photocouplers Infrared Sensitive Devices, etc. ....	Cr\$ 1.500,00
Part 10 = Wideband Transistor and Wideband Hybrid IC Modules. ....	Cr\$ 1.200,00

DIODOS EQUIVALENCIAS — Muiderkring — Esp. ....	Cr\$ 910,00
EQUIVALENCIAS DE TRANSISTORES — G. Seitz — Esp. ....	Cr\$ 1.820,00
TABLAS UNIVERSALES TOWERS P/SELECCION DE TRANSISTORES — Esp. ....	Cr\$ 2.080,00
SEMICONDUCTOR HANDBOOK — Muiderkring — Esp. ....	
Vol. 1 — Transistores ....	Cr\$ 1.170,00
Vol. 2 — Diodos, Diodos Zener, Varicaps, Tiristores ....	Cr\$ 1.300,00
CIRCUITOS INTEGRADOS LINEARES — EQUIVALENCIAS — Muiderkring — Esp. ....	Cr\$ 1.560,00
CIRCUITOS INTEGRADOS DIGITAIS — EQUIVALENCIAS — Muiderkring — Esp. ....	Cr\$ 1.560,00
MANUAL DE DISPOSITIVOS DE ESTADO SOLIDO RCA — SC-16 — Esp. ....	Cr\$ 1.980,00
MANUAL DE TRANSISTORES, TIRISTORES Y DIODOS RCA — SC-15 — Esp. ....	Cr\$ 1.540,00
SEMICONDUCTOR GENERAL PURPOSE REPLACEMENTS — 3rd. Ed. — H. Sams — Ingl. ....	Cr\$ 4.308,00
TRANSISTOR SUBSTITUTION HANDBOOK — 17th. Ed. — H. Sams — Ingl. ....	Cr\$ 2.926,00

## NOVA REMESSA

**10.000 TRANSISTORES** — Características y Equivalencias — Tipos vigentes em 1981 — Por F. Estrada.

Fornece o fabricante, as características principais, as ligações dos terminais, as dimensões, aplicações e os equivalentes dos transistores. 400 páginas. .... Cr\$ 1.560,00

## TRANSISTORES — EQUIVALENCIAS

9ª edição, correspondente à 11ª edição holandesa da Muiderkring. Fornece para 17.000 tipos de transistores aproximadamente 106.000 equivalências. Para cada tipo de transistor indica o material, a classe, a polaridade, o fabricante e o correspondente equivalente europeu, americano e japonês. 312 páginas. .... Cr\$ 1.560,00

Z-80 MICROPROCESSADOR PROGRAMMING AND INTERFACING — Rony & Nichols — 2 Vols. ....	Cr\$ 7.266,00
Z-80 MICROCOMPUTER HANDBOOK — Barden Jr. ....	Cr\$ 3.346,00
Z-80 MICROCOMPUTER DESIGN PROJECTS — Barden Jr. ....	Cr\$ 3.906,00
THE 8080A BUGBOOK: MICROCOMPUTER INTERFACING AND PROGRAMMING — P. Rony —	Cr\$ 2.786,00
MICROCOMPUTER INTERFACING WITH THE 8255 PPI CHIP — Goldsbrough —	Cr\$ 2.786,00
TRS-80 INTERFACING — Titus & Larsen — Vol. 1. ....	Cr\$ 3.066,00
Vol. 2. ....	Cr\$ 3.346,00
16-BIT MICROPROCESSORS — Titus/Baldwin/Scanlon —	Cr\$ 4.186,00
COMPUTER GRAPHICS PRIMER — M. Waite & M. Pardee —	Cr\$ 4.186,00
APPLESOFT LANGUAGE — Blackwood —	Cr\$ 3.066,00
HOW TO PROGRAM MICROCOMPUTER — Barden Jr. —	Cr\$ 3.066,00
THE S-100 & OTHER MICRO BUSES — 2nd. Ed. — Poe & Goodwin —	Cr\$ 2.786,00
INTERMEDIATE PROGRAMMING FOR THE TRS-80 MODEL I — Heiserman —	Cr\$ 2.786,00
LOGIC AND MEMORY EXPERIMENTS USING TTL INTEGRATED CIRCUITS — P. Rony — 2 Vols. ....	Cr\$ 6.146,00
TV TYPEWRITER COOKBOOK — D. Lancaster —	Cr\$ 3.346,00
CMOS COOKBOOK — D. Lancaster —	Cr\$ 3.626,00
TTL COOKBOOK — D. Lancaster —	Cr\$ 3.346,00
555 TIMER APPLICATIONS SOURCEBOOK WITH EXPERIMENTS — Berlin —	Cr\$ 2.100,00
DESIGN OF PHASE-LOCKED LOOP CIRCUITS, WITH EXPERIMENTS — Berlin —	Cr\$ 3.066,00
ANALOG INSTRUMENTATION FUNDAMENTALS — Leonard Jr. —	Cr\$ 5.586,00
REFERENCE DATA FOR RADIO ENGINEERS — 6th. Ed. — ITT —	Cr\$ 9.786,00
RADIO HANDBOOK — 22nd. Edition — W. Oor —	Cr\$11.186,00
THE LOGIC DESIGN OF COMPUTERS — AN INTRODUCTION — Chinitz —	Cr\$ 4.147,00
MICROCOMPUTER DICTIONARY — 2nd. Ed. — Sippl —	Cr\$ 4.147,00
COMPUTER DICTIONARY — Third. Ed. — Sippl —	Cr\$ 4.147,00
MODERN DICTIONARY OF ELECTRONICS — Graf —	Cr\$ 5.967,00

## PREÇOS SUJEITOS A ALTERAÇÃO

**ATENDIMENTO PELO REEMBOLSO POSTAL:** Só aceitamos pedidos acima de Cr\$ 500,00. Pedidos inferiores devem vir acompanhados de cheque visado ou vale postal. O parte do Correio varia atualmente entre Cr\$ 80,00 e Cr\$ 120,00 por pacote (dependendo do valor e peso) e será cobrado juntamente com o valor da mercadoria ao retirá-la no Correio.

**REEMBOLSO AEREO VARIG:** Este serviço só é possível para as cidades servidas por esta companhia. As despesas de despacho variam entre Cr\$ 300,00 e Cr\$ 500,00, dependendo da distância, peso e valor do pacote.

```

10 DIM NOME$(100)
20 INPUT "NUMERO DE NOMES"; N
30 N=N-1
35 PRINT: PRINT "NOMES A SER
ORDENADOS"
40 FOR J=0 TO N
45 INPUT NOME$(J)
50 NEXT J
55 FOR J=0 TO N-1
57 EX=0
60 FOR K=0 TO N-J-1
65 IF NOME$(K) > NOME$(K+1) THEN
B$=NOME$(K): NOME$(K)=NOME$(K+1):
NOME$(K+1)=B$: EX=1
70 NEXT K
72 IF EX=0 THEN 80
75 NEXT J
80 PRINT: PRINT "NOMES ORDENADOS":
PRINT
82 FOR J=0 TO N
85 PRINT NOME$(J)
90 NEXT J
95 END

```

Os programas a seguir foram elaborados por nós e são para o NE-Z8000. O primeiro deles ocupa apenas 1 k de RAM e para os dois seguintes é necessário o uso de expansão.

## Mudança de base

Sua habilidade em fazer conversões de números decimais (base 10) para números em outras bases, na faixa de 2 até 9, será testada por este programa educativo.

Primeiramente, escolha a base para a qual gostaria de converter alguns números e a digite, seguida do comando <CR>.

Aleatoriamente o computador indicará um número na base decimal para ser convertido para a base escolhida. Após feita a conversão, você informa o computador o número e ele verificará se o mesmo está correto, caso não esteja certo, o número correto será mostrado na tela da TV.

Após dez questões, o computador fornece o número de respostas corretas e permite a seleção de uma nova base.

```

3 REM BASES / LUZO DANTAS
5 RAND
8 CLS
10 LET D=0
20 PRINT "DIGITE BASE"
30 INPUT B
40 LET B=INT B
50 FOR M=1 TO 10
53 CLS
55 PRINT "Q"; M, D; "CORRETA"
60 LET C=INT (100*RND)
80 PRINT, "DECIMAL = "; C

```



```

85 INPUT A$
87 PRINT,,A$
90 LET A=0
110 FOR N=LEN A$ TO 1 STEP-1
120 LET V=VAL (A$(N))
130 LET A=A+V*B** (LEN A$-N)
140 NEXT N
145 LET E=C
150 IF ABS (A-C)>.1 THEN GOTO 185
160 LET D=D+1
170 PRINT,, "CORRETO PRESSIONE
<CR>"
180 GOTO 200
185 PRINT,, "ERRADO"
190 PRINT
191 FOR N=7 TO 0 STEP-1
192 PRINT INT (C/B**N);
193 LET C=C-INT (C/B**N)*B**N
195 NEXT N
197 PRINT "E O CORRETO PRESSIONE
<CR>"
200 INPUT A$
210 NEXT M
220 GOTO 5

```

### Divisão

Divisão é um jogo educativo em que há opção de escolha de cinco diferentes níveis de dificuldade, cada um com 10 divisões propostas.

As respostas podem ser dadas em números inteiros mais o resto ou em números decimais. Sempre que uma resposta errada for dada, o problema é explicado pelo computador, que mostra por meios gráficos a maneira correta de resolver o problema.

Ao final do jogo é mostrado o número de pontos do participante e, caso você queira reiniciar o jogo, seu nível de dificuldade pode ser alterado em função do resultado obtido no jogo anterior.

```

5 REM DIVISÃO / LUZO DANTAS
10 RAND
20 PRINT AT 0,10; "10 DIVISÕES"
40 PRINT AT 4,0; "QUAL E O GRAU DE
DIFICULDADE?"
50 PRINT AT 6,4; "1. FACIL"
60 PRINT AT 7,4; "2. NÃO MUITO
FÁCIL"
70 PRINT AT 8,4; "3. MÉDIO"
80 PRINT AT 9,4; "4. UM POUCO
DIFICIL"
90 PRINT AT 10,4; "5. DIFICIL"
100 PRINT AT 12,0; "ESCOLHA O
NUMERO, <CR>"
160 INPUT N
170 IF N<1 OR N>5 THEN GOTO 100
180 LET W=0
190 LET X=0
200 LET A=INT ((4*RND)+4*N)
210 LET B=INT ((6*RND+1)*N*B)
220 LET W=W+1

```

```

225 LET C=0
230 CLS
240 IF W>10 THEN GOTO 1000
250 PRINT "ESTA E A QUESTÃO"; W
260 PRINT "VOCÊ ACERTOU"; X; "ATE
AGORA"
270 LET T=11
280 IF A<10 THEN LET T=10
290 PRINT AT 6, T; "■■■■■■"
293 LET W$=STR$ B
295 LET O=LEN (W$)
300 PRINT AT 5, T-O; B; "■"; A
310 INPUT Z
320 PRINT AT 7, T+1; Z
330 IF Z=B/A OR STR$ (Z)=STR$ (B/A)
THEN GOTO 800
340 IF INT Z<>Z THEN GOTO 390
350 PRINT AT 7,T+5; "RESTO=";
360 INPUT Y
370 PRINT Y
380 IF Z=INT (B/A) AND Y=B-(INT
(B/A)*A) THEN GOTO 800
390 PRINT "ERRADO"
400 PAUSE 100
405 POKE 16437, 255
410 CLS
415 LET C=1
420 PRINT "AQUI ESTÃO"; B; "PONTOS"
425 PRINT "DISTRIBUIDOS EM LINHAS
DE "; A
430 PRINT
490 FOR J=1 TO INT (B/A)
500 FOR I=1 TO A
510 PRINT "■";
520 NEXT I
530 PRINT
535 PRINT
537 POKE 16437,255
540 NEXT J
545 PAUSE 50
547 POKE 16437,255
550 PRINT
555 PRINT
560 FOR J=1 TO B-(INT (B/A)*A)
570 PRINT "■";
580 NEXT J
590 PRINT
610 PRINT "QUANTAS LINHAS DE"; A; "
?"
620 INPUT Z
630 IF Z<>INT (B/A) THEN GOTO 390
640 PRINT Z
645 PRINT
650 IF INT (B/A)=B/A THEN GOTO 710
660 PAUSE 100
665 POKE 16437,255
670 PRINT "CORRETO, QUANTOS
RESTARAM?"
680 INPUT Z
685 PRINT Z
686 PAUSE 100
687 POKE 16437,255
690 PRINT

```



```

700 IF Z<>B-(INT (B/A) * A) THEN GOTO
    390
710 CLS
720 PRINT AT 6,9; "CORRETO"
730 PAUSE 100
735 POKE 16437,255
740 PRINT AT 10,4; "TENTE
    NOVAMENTE"
750 PAUSE 100
760 GOTO 230
800 PRINT AT 11,8; "CORRETO"
810 IF C=0 THEN LET X=X+1
820 PAUSE 100
825 POKE 16437,255
830 GOTO 200
1000 PRINT "VOCÊ ACERTOU "; X; "DE
    10"
1010 PRINT
1020 PRINT "DESEJA CONTINUAR ?"
1040 IF CODE (Z$) <> CODE ("S") THEN
    GOTO 1100
1050 IF X>7 THEN LET N=N+1
1060 IF X<6 THEN LET N=N-1
1070 IF N<1 THEN LET N=1
1080 IF N>5 THEN LET N=5
1090 GOTO 180
1100 PRINT
1110 PRINT "OBRIGADO PELA
    COMPANHIA"
1120 STOP

```

## RELÉS OP

# METALTEX



Com 1, 2 ou 3 contatos reversíveis, carga máxima 10 A, com opções até 15 A.

Fornecido com soquete padrão de 8, 11 ou 12 pinos, para solda, circuito impresso ou conexões parafusáveis.

• Comprove nossas vantagens em qualidade, preço e prazo de entrega.

Dimensões: 35 x 35 x 55 mm

• CONSULTE-NOS SOBRE NOSSA COMPLETA LINHA DE RELÉS E CONTROLES ELETRÔNICOS

PRODUTOS ELETRÔNICOS METALTEX LTDA.  
Av. Dr. Cardoso de Mello, 699 - 04548 - São Paulo - SP  
Tels.: (011) 61-2714, 240-2120, 241-7993, 241-8016

## Combate

Vamos descansar um pouquinho, porque ninguém é de ferro. Agora um jogo com o único intuito de diverti-lo, pois nem só de educação vive o homem.

Neste jogo você será o comandante de uma espaçonave \*S\* que está sozinha no espaço. Você tem um estoque de 12 mísseis manobráveis, que aparecem na tela do vídeo como um 'M', quando são lançados.

Após algum tempo do início deste jogo, surgirá no espaço um alienígena hostil <A> que se aproximará da sua nave para destruí-la, usando armas de curto alcance, que são fatais a uma distância de dois espaços de sua nave.

Para mover a nave use as seguintes teclas:

A = esquerda

S = para cima

X = direita

Z = para baixo

Para manobrar a nave, use as seguintes teclas:

N = esquerda

J = para cima

K = direita

M = para baixo

Sempre que você destruir um alienígena, outro aparecerá após algum tempo, só que ele será cada vez mais rápido que seu antecessor.

```

5 REM COMBATE / LUZO DANTAS
15 RAND
17 LET Z$ = " "
18 CLS
20 LET MC = 12
22 LET AI = 0
25 LET AC = 0
30 LET I = INT (21 * RND)
40 LET J = INT (30 * RND)
50 LET M = 20
55 LET MI = 0
60 LET N = 20
70 PRINT AT I, I; " * S * "
85 PAUSE (RND * 500)
86 POKE 16437,255
89 REM ** CHAMA ALIENIGENA **
90 GOSUB 2000
100 LET X$ = "X"
200 LET X$ = INKEY$
352 REM
355 IF NOT X$ = " " AND
    RND > (0.2 + AC/10) THEN GOTO 380
360 GOSUB 5000
365 REM ** ATINGIU ALIENIGENA? **
368 IF MI = 0 THEN GOTO 375
370 IF ABS (A-M) < 2 AND ABS
    ((B+1)-N) < 3 THEN GOSUB 7000
375 IF AI = 0 THEN GOTO 385
378 REM ** VOCÊ ATINGIU? **
380 IF ABS (A-1) < 3 AND ABS (B-J) < 3
    THEN GOSUB 8000
385 IF Z$ = "Y" THEN GOTO 20
388 REM ** VOCÊ SE ATINGIU? **
390 IF ABS (N-(J+1)) < 2 AND ABS (M-I) < 2
    THEN GOSUB 8500
400 REM ** ANALISA I/P **
420 IF X$ = "J" OR X$ = "K" OR X$ = "N"
    OR X$ = "M" THEN GOSUB 4000

```



```

430 IF X$="A" OR X$="S" OR X$="X"
    OR X$="Z" THEN GOSUB 3000
440 IF X$="L" THEN GOSUB 6000
580 PAUSE 5
585 POKE 16437,255
600 GOTO 200
700 PAUSE 100
705 POKE 16437,255
800 GOTO 200
2000 REM ** ALIENIGENA **
2002 IF AI>0 THEN RETURN
2004 LET AI=1
2005 LET AC=AC+1
2010 LET A=1+INT (RND*21)
2020 LET B=1+INT (RND*29)
2030 PRINT AT A, B: "<A>"
2200 RETURN
3000 REM ** PILOTA NAVE **
3010 PRINT AT I, J; " "
3020 IF X$="A" THEN LET J=J-1
3030 IF X$="X" THEN LET J=J+1
3040 IF X$="S" THEN LET I=I-1
3050 IF X$="Z" THEN LET I=I+1
3060 IF I<0 THEN LET I=0
3070 IF J<1 THEN LET J=1
3080 IF J>30 THEN LET J=30
3090 IF I>21 THEN LET I=21
3100 PRINT AT I, J; "*S*"
3900 RETURN
4000 REM ** GUIA MISSEL **
4010 IF MI=0 THEN RETURN
4020 PRINT M, N; " "
4030 IF X$="N" THEN N=N-2
4040 IF X$="K" THEN N=N+2
4050 IF X$="M" THEN M=M+2
4070 IF X$="J" THEN M=M-2
4080 IF M>21 OR M<0 OR N>31 OR N<
    THEN LET MI=0
4100 IF NOT MI=0 THEN PRINT AT M, N;
    "M"
4200 RETURN
5000 REM ** PILOTA ALIENIGENA **
5005 PRINT AT A, B; " "
5007 LET D=3+0.4*AC
5010 IF A>I THEN LET A=A-INT (D*RND)
5020 IF A<I THEN LET A=A+INT
    (D*RND)
5030 IF B>J THEN LET B=B-INT (D*RND)
5040 IF B<J THEN LET B=B+INT (D*RND)
5050 IF A>21 THEN LET A=21
5060 IF A<0 THEN LET A=0
5070 IF B<1 THEN LET B=1
5080 IF B>30 THEN LET B=30
5200 PRINT AT A, B; "<A>"
5300 RETURN
6000 REM ** LANÇA MISSEL **
6010 IF MI>0 THEN RETURN
6011 IF MC<=0 THEN RETURN
6012 LET ME=MC-1
6015 LET MI=1
6020 LET M=I+2
6030 IF M>21 THEN LET M=M-4
6040 LET N=J+2
6050 IF N>31 THEN LET N=N-4
6060 PRINT AT M, N; "M"
6070 RETURN

```

```

7000 REM ** ATINGE ALIENIGENA **
7010 PRINT AT 19, 1; "VOCÊ O ATINGIU
    ", "ALIENIGENAS ATINGIDOS= "; AC,
    "MISSEIS RESTANTES= "; MC
7015 LET MI=0
7017 LET AI=0
7020 PRINT AT A, B; "■■■■"
7025 PRINT AT M, N; "■"
7028 PAUSE 50
7029 POKE 16437,255
7030 PRINT AT M, N; " "
7032 PRINT AT A, B; " "
7040 LET M$="EXPLOÇÃO MUITO
    PROXIMA — SUA NAVE
    FOI DESTRUÍDA"
7050 IF ABS (J+1-N)<2 AND ABS (I-M)<2
    THEN GOSUB 8800
7090 PAUSE 150
7091 POKE 16437,255
7092 CLS
7094 PRINT AT I, J; "*S*"
7120 PAUSE RND*100
7122 POKE 16437,255
7150 GOSUB 2000
7200 RETURN
8000 REM ** ALIENIGENA O ATINGIU **
8005 LET M$="ELE LHE ATINGIU"
8010 GOSUB 8800
8030 RETURN
8500 REM ** VOCÊ SE ATINGIU **
8510 LET M$="SEU MISSEL LHE
    ATINGIU"
8515 GOSUB 8800
8520 STOP
8530 RETURN
8800 PRINT AT I, J; "■■■■"
8850 PAUSE 100
8855 POKE 16437,255
8860 PRINT AT 15, 0; M$, "FIM DO JOGO",
    "ALIENIGENAS ATINGIDOS= "; (AC-1),
    "MISSEIS RESTANTES= "; MC;
8870 PRINT "OUTRA VEZ ?"
8875 INPUT Z$
8876 IF Z$="S" THEN GOTO 17
8888 STOP
8889 RETURN
9000 PRINT PEEK (16400) + 255 * PEEK
    (16401)

```

## Bits de informação

Temos recebido muitos programas para publicação e, devido a algumas dificuldades que temos sentido, achamos por bem padronizar a apresentação dos programas que nossos associados devem nos enviar. Assim, nos programas para publicação deverão constar o nome do seu autor, o nome do programa, um pequeno texto explicativo dizendo o que ele faz, a sua linguagem e para qual computador ele foi feito. Se o programa basear-se em alguma linguagem *standard* (isto é, uma linguagem modelo, adaptável a qualquer computador), isto também deve ser indicado.

Outro aviso importante: estamos organizando um cadastro de nossos associados (pessoas que já nos enviaram programas, publicados ou não) para que leitores interessados em esclarecer dúvidas e trocar idéias possam receber seus nomes e endereços para troca de correspondência.



Curso de BASIC  
4ª. lição  
Autor: Álvaro A.L. Domingues  
Consultoria: Marilena O. Síviero



# Curso De BASIC



## A instrução RESTORE

A instrução RESTORE permite que um mesmo conjunto de dados definidos numa instrução DATA seja usado mais de uma vez. No programa a seguir isto é exemplificado. Note o uso do valor - 1 na instrução DATA para marcar o final do *loop*. Este recurso é bastante utilizado em programas que usam a instrução READ.

```
10 PRINT "PROGRAMA DA SOMA E DO PRODUTO DE UM CONJUNTO DE DADOS"
20 READ A
25 LET P = 1
30 IF A = - 1 THEN GO TO 50
40 LET S = S + A
45 GO TO 20
50 RESTORE
60 READ B
80 IF B = × 1 THEN STOP
90 LET P = P*B
100 GO TO 60
105 PRINT P
110 DATA 3. 57, 34, 46, 3, 23, 45, 8, - 1
```

Ao ser rodado o programa, o computador lê o primeiro dado, realiza as operações que o envolvem, lê o segundo, e assim por diante, até o último valor. A instrução RESTORE indica ao computador que ele deve retornar ao começo. Tudo se passa como se existesse um contador que contasse o número de vezes que a instrução READ foi usada, avançando de 1 a cada valor lido. A instrução RESTORE seria *reset* deste contador, permitindo uma nova contagem.

## Matrizes

Em lições anteriores já trabalhamos com variáveis. Estas variáveis tinham um nome indicado por uma letra ou por uma letra e um número (em alguns computadores, o nome de uma variável pode ser qualquer conjunto de caracteres alfanuméricos, desde que o primeiro elemento do nome da variável seja uma letra). Com estas variáveis podemos realizar vários programas, como o exemplo a seguir:

```
5 REM ESTE PROGRAMA SOMA TRÊS NÚMEROS
10 INPUT A, B, C
20 LET D=A+B+C
30 PRINT D
```

Agora suponha que você deseje somar não três, mas trezentos números. Certamente você teria dificuldades em inventar trezentos nomes de variáveis e teria um trabalho enorme em escrever um programa que fizesse isso.

Felizmente, dispomos de um recurso. Poderemos escrever este programa usando variáveis indexadas:

A(4) uma letra seguida por um número entre parênteses.

A letra indica não mais uma única variável, mas uma área reservada da memória que é definida anteriormente pela instrução DIM (explicaremos mais adiante). O número entre parênteses é um **índice** e serve para diferenciar as posições da área de memória reservada. Assim, A(3) é diferente de A(5).

A instrução DIM (abreviatura de DIMENSION) delimita o espaço de memória que as variáveis podem ocupar.

Por exemplo, no nosso programa desejamos somar 300 números; então, devemos indicar ao computador para reservar na memória 300 elementos.

```
5 REM ESTE PROGRAMA SOMA 300 NÚMEROS
6 DIM A(300)
10 FOR I = 1 TO 300
20 INPUT A(I)
30 LET N = N + A(I)
40 NEXT I
50 PRINT N
```

O índice pode ser uma constante, uma variável ou uma expressão, tanto na variável indexada como na instrução DIM, desde que sejam inteiras.

A área reservada pela memória é chamada de matriz. No exemplo que demos, a matriz tem uma única dimensão, porque temos um único índice. Podemos ter uma matriz com dois ou mais índices (até 5, em alguns computadores), o que dá uma maior flexibilidade aos programas. As variáveis com duplo índice são escritas da seguinte maneira:

A(2,3)

O primeiro algarismo indica o número da linha e o segundo, a coluna.

Por exemplo.

```
10 REM ESTE PROGRAMA LE E IMPRIME UMA MATRIZ
20 INPUT N,M
25 DIM (N,M)
30 REM N ÍNDICA NÚMERO DE LINHAS, M, DE COLUNAS
40 FOR I = 1 TO N
50 FOR J = 1 TO M
60 INPUT A(I,J)
70 PRINT A (I,J);
80 NEXT J
90 NEXT I
```

As variáveis indexadas podem ser também alfanuméricas, bastando acrescentar o símbolo \$. O programa a seguir utiliza variáveis alfanuméricas indexadas:

```
5 DIM A$(100)
10 PRINT "ESCREVA UMA LISTA DE 100 PALAVRAS"
20 FOR I = 1 TO 100
30 INPUT A$( I)
40 PRINT A$( I)
50 NEXT I
```

## Números aleatórios

Números aleatórios são números escolhidos ao acaso, bastante utilizados em aplicações estatísticas e em jogos.

A função que realiza isto é a função RND(X). Ela gera números aleatórios entre 0 e X. Se X for igual a zero, é gerado um número aleatório entre 0 e 1, com precisão até a sétima casa decimal.

A função RND é, em geral, acompanhada pela instrução RANDOM ou RANDOMISE. Esta instrução tem a função de indicar ao computador para gerar uma sequência diferente de números aleatórios, cada vez que o programa for rodado.

O programa a seguir gera uma sequência de números aleatórios e os imprime.

```
10 REM NÚMEROS ALEATÓRIOS
20 RANDOM
30 FOR I = 1 TO 15
40 PRINT RND(0);
50 NEXT I
```



# Assinar Nova Eletrônica



só  
tráz  
vantagens

Você paga praticamente o  
mesmo preço das bancas e  
não precisa sair de casa  
para procurar cada número  
nas bancas da cidade.



Fica sabendo onde e por  
quanto comprar aparelhos,  
e todo tipo de material  
eletrônico em qualquer  
parte do país.

Não hesite mais.

Procure a folha de assinaturas neste número,  
preencha e mande-nos para receber a melhor  
revista de eletrônica.

Rode o programa várias vezes. O computador imprimirá uma lista diferente cada vez que o programa for rodado. Se você eliminar a instrução RANDOM, você não tem garantias de que, na próxima vez que rodar o programa, obterá uma lista diferente de valores aleatórios.

Em alguns computadores, a função RND não possui argumento, gerando apenas valores aleatórios entre 0 e 1. Se desejarmos outros valores, deveremos usar artifícios de programação. Por exemplo:

```
10 REM ESTE PROGRAMA GERA VALORES ALEA-
TÓRIOS
20 REM ENTRE 0 E 10
30 RANDOM
40 FOR I = 1 TO 20
50 PRINT INT(10 * RND)
60 NEXT I
```

Com este programa, você obtém uma lista de números aleatórios inteiros entre 0 e 10.

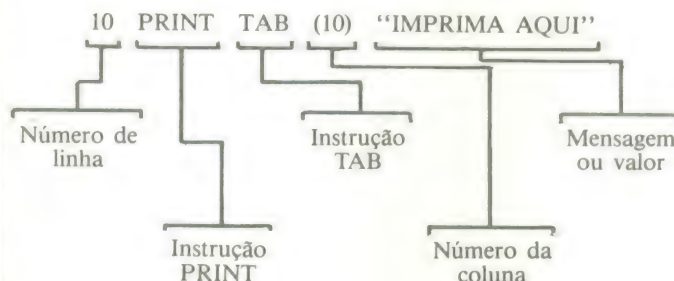
No nosso Clube de Computação existem vários programas de jogos que utilizam a função RND. Seria muito útil para você dar uma espiada.

## A função TAB

Outra função importante, bastante usada na formatação de dados na saída, é a função TAB(X).

Esta função é semelhante à tabulação de uma máquina de escrever e o valor entre parênteses marca a coluna onde será impresso a mensagem desejada, e deve estar entre 0 e 71 (o limite superior depende da máquina).

A maneira correta de escrever a instrução TAB é:



O valor entre parênteses pode ser uma constante, uma variável ou uma expressão, desde que seus valores respeitem os limites da instrução TAB, ou seja, os valores devem ser inteiros e contidos no intervalo de 0 a 71. Podemos ter mais de uma instrução TAB na mesma linha, desde que a expressão TAB da direita tenha um valor maior que a da esquerda, uma vez que não existe retrocesso. Exemplo:

```
10 PRINT TAB (5); "DAQUI"; TAB (25); "PARA";
TAB(65); "LA"
```

Também podemos usar valores e mensagens separados por pontuação, mas a pontuação só é considerada após a instrução TAB. Por exemplo:

```
10 PRINT "X", TAB(10); "A", "B"
```



A primeira vírgula é desconsiderada porque o computador obedecerá à posição indicada pelo TAB. A pontuação que aparece em seguida ao TAB tem a mesma função da que aparece numa instrução PRINT qualquer, ou seja, ponto e vírgula indica formato fechado e vírgula, formato aberto.

A instrução TAB é usada para imprimir mais esteticamente e para fornecer listagens de tabelas e funções matemáticas.

## A instrução de desvio incondicional múltiplo

O BASIC permite o uso de uma instrução especial para realizar um desvio incondicional múltiplo essa instrução é o ON... GO TO.

Um desvio incondicional múltiplo é um desvio que permite que se escolha uma entre várias opções de desvio.

Por exemplo:

```
10 ON K GO TO 10, 20, 30, 5
```

Se K for igual a 1, o desvio será para linha 10; se for 2, para a linha 20; se for 3, para a linha 30 e se for 4, para a linha 5. Após a palavra ON pode vir uma variável ou expressão, cujo resultado indica para que posição deverá ocorrer o desvio. Após as palavras GO TO aparecem vários números de linha separados por vírgula. Estes números indicam ao computador para qual linha deverá se dirigir, dependendo do valor da variável ou expressão que aparece após o ON. A multiplicidade máxima da instrução ON... GO TO depende do computador, mas em geral é maior do que três. O mesmo número de linhas poderá aparecer diversas vezes na mesma instrução.

Para testar a instrução ON... GO TO em seu computador, experimente este programa:

```
5 FOR I = 1 TO 20
10 LET C = NT(3*RND(0)) + 1
20 PRINT C
30 ON C GO TO 40, 50, 60
40 PRINT "LINHA 40"
50 PRINT "LINHA 50"
60 PRINT "LINHA 60"
70 NEXT I
```

Esta instrução simplifica o trabalho de programação, uma vez que permite a ramificação do programa.

## Exercícios

1 — Faça um programa que transponha uma matriz. A transposta de uma matriz A é uma matriz cujas linhas são as colunas de A e as colunas são as linhas de A.

2 — Faça um programa que escreva o triângulo de Pascal (não há necessidade de centralizá-lo). No triângulo de Pascal a primeira linha é 1, a segunda linha é 1 e a partir da terceira, o primeiro elemento é 1, o segundo elemento é a soma do primeiro elemento com o segundo, o terceiro, a soma do terceiro com o segundo, e assim por diante; o último elemento de cada linha também é 1. Você obterá uma listagem como esta:

```
1
1 1
1 2 1
1 3 3 1
1 4 6 4 1
1 5 10 10 5 1
```



O FAST PERSONAL representa o acesso definitivo do computador pessoal na rotina diária daqueles que desejam entrar na era da informática. De concepção simplificada, permite que qualquer pessoa opere, sendo realmente um computador para todos.

### CARACTERÍSTICAS GERAIS:

#### ● LINGUAGEM

8 Kbytes de linguagem BASIC de fácil programação e aprendizagem. Precisão numérica de 12 dígitos significativos e ponto flutuante.

#### ● MEMÓRIA

16 Kbytes de memória para usuário (expandível).

#### ● TECLADO

Com 52 teclas, facilitando a digitação.

#### ● VIDEO

De 16 colunas x 30 caracteres alfanuméricos/linha, símbolos gráficos e scrolling, ligando-se a qualquer TV comercial.

#### ● INTERFACES

Saídas para gravador cassete comercial.  
Saída para impressora (serial - RS 232 C ou Loop de corrente).

#### ● UNIDADE DE DISCO

Disquete de 5 1/4" - (opcional).

#### ● DOCUMENTAÇÃO

Manual de operação.  
Curso de BASIC e jogos em fita cassete.

O FAST PERSONAL está à sua disposição e entrega imediata na BVM e em seus revendedores autorizados.

**bvm**  
equipamentos e projetos Ltda.

Av. Cte. Antonio de Paiva Sampaio, 223  
Parque Vitória - SP - Cep 02269  
Telefone: 202-4934



**Sugestão:** use uma matriz que armazene os valores. Realize a soma de cada elemento e imprima a matriz através de um *loop*.

3 — Dimensione uma matriz para armazenar os nomes dos meses do ano. Faça um programa que, por meio de um número, imprima o mês desejado.

```
80 PRINT "A="; A, "B="; B, "C="; C
90 PRINT "X1="; X1, "X2="; X2
95 GO TO 110
100 PRINT "NÃO EXISTEM RAÍZES"
110 NEXT I
120 DATA 3, 11, 8, 9, 0, -12, 1, 4, 2, 34, 78, 8, 34, 10, 243
```

## Resposta dos exercícios do mês anterior

```
1—
10 PRINT "PROGRAMA QUE CALCULA O PRODUTO DE N NÚMEROS"
25 LET P = 1
20 READ N
30 PRINT N
50 FOR I=1 TO N
60 READ A
70 LET P=P*A
80 NEXT I
85 PRINT P
90 DATA 10,5,35,23.89, 678, 345, 324, 667,90, 567, 908
2—
10 PRINT "PROGRAMA QUE RESOLVE UMA EQUAÇÃO DE SEGUNDO GRAU"
20 PRINT
25 FOR I = 1 TO 5
30 READ A, B, C
40 D=B*B-4*A*C
50 IF D < 0 THEN GO TO 100
60 LET X1 = (-B+SQR(D))/(2*A)
70 LET X2 = (-B-SQR(D))/(2*A)
```

## Instruções usadas nesta lição

**RESTORE** — permite que o mesmo conjunto de dados de uma instrução DATA seja usado mais de uma vez;

**Conceito de Matriz** — variáveis com um ou mais índices

**DIM** — reserva uma área de memória para uma matriz.

**ON... GO TO** — desvio incondicional múltiplo

**Função TAB** — realiza a tabulação (indicação da coluna onde deve ser impresso) das mensagens e valores de saída.

## Glossário

**Elemento de uma matriz** — uma das variáveis indexadas que pertencem a esta matriz.

**Matriz** — conjunto de dados dispostos em linhas e colunas.

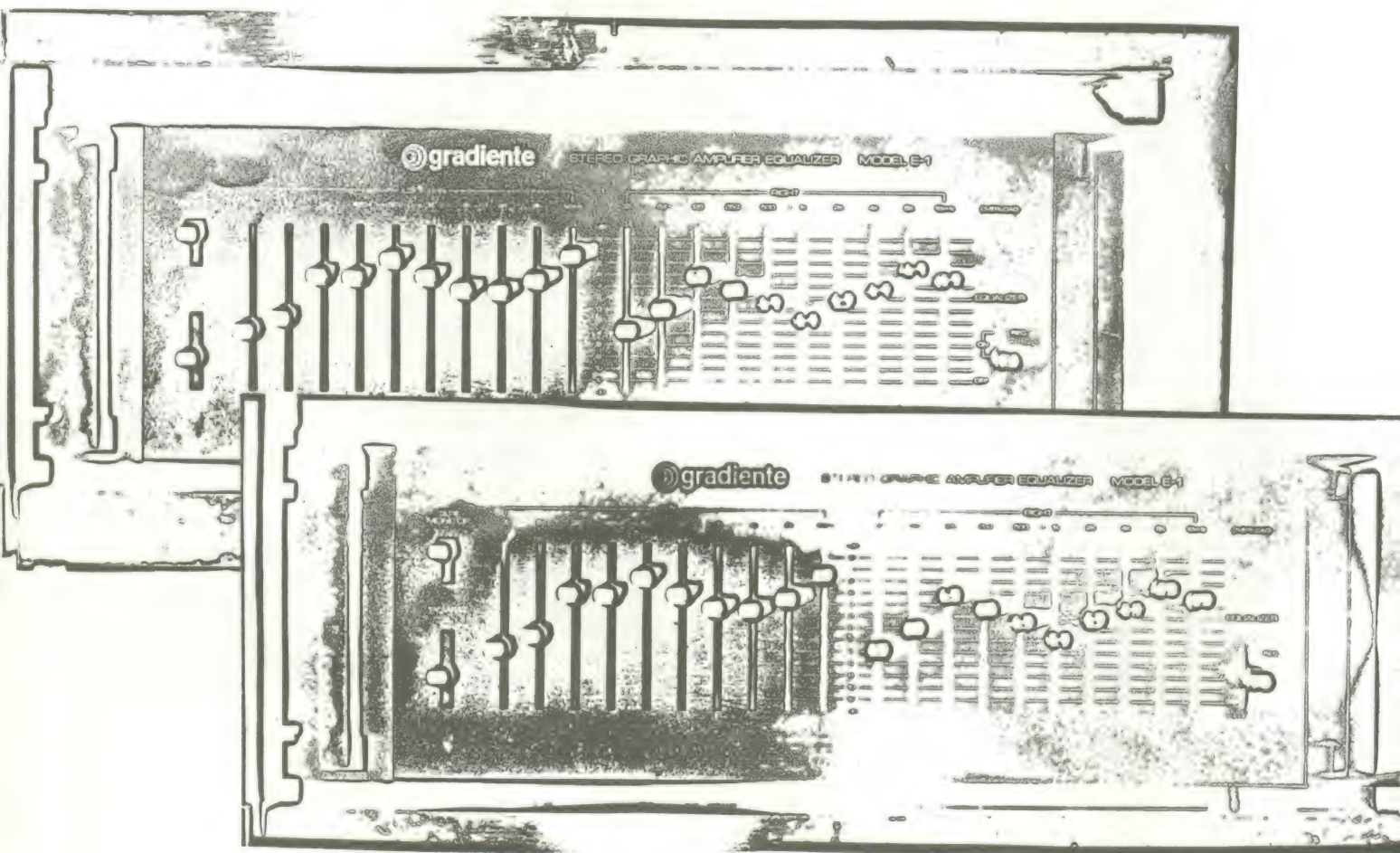
**Variáveis indexadas** — variáveis numéricas ou alfanuméricas que possuem índice.

<b>ELETRONIX</b>		<b>ELETRONIX COML. ELETRÔNICA LTDA.</b> Rua Luís Góes, 1.020 - 1º - V. Mariana Fones: 577-2201 e 577-0120 04043 São Paulo, SP		<b>VENDAS POR REEMBOLSO POSTAL E VARIG CONSULTE-NOS ATENDIMENTOS IMEDIATOS</b>	
<b>TRANSISTORES</b>  Linha BC BC 108 a BC 640  Linha BD BD 135 a BD 701  Linha BF BF 168 a BF 495  Linha BU BU 105 a BU 500  Linhas PA/PB/PC/PD/PE Completas	<b>LÂMPADAS</b> Linha 2N (Completa) Linha 3SC (Completa) Linha TIP (Completa)	12.913 PHIL ..... 35,00 PF 810 ..... 2.000,00 NE2 H ..... 25,00 1.245 GE ..... 80,00	<b>LEDs</b> Amar. peq. .... 30,00 Verde peq. .... 30,00 Verm. peq. .... 25,00	Verm. gd. .... 25,00 Amar. gd. .... 50,00 Verde gd. .... 30,00 Enc. Metálico ..... 150,00 <b>TODAS AS CORES</b>	
<b>OFERTAS</b> TIP31 ..... 80,00 2N3055 ..... 450,00 BU208 ..... 450,00 2SC1172 ..... 650,00 1R423 ..... 600,00 2N5062 ..... 100,00 BC547 ..... 26,00 BC237 ..... 26,00 25B324 ..... 70,00 25C372 ..... 40,00		<b>OFERTAS</b> BC140 ..... 90,00 BC160 ..... 90,00 BC108 ..... 50,00 OC47 ..... 180,00 AF106 ..... 120,00 BCY71 ..... 400,00 BU500 ..... 500,00 AD161 ..... 140,00 AD162 ..... 140,00		<b>CIRCUITOS INTEGRADOS</b>  <b>OFERTAS</b> LINHA CMOS 7401 ..... 50,00 7407 ..... 70,00 7437 ..... 80,00 7403 ..... 50,00 7410 ..... 50,00 7440 ..... 50,00 7442 ..... 140,00 7400 ..... 60,00 LINHA TTL completa LINHA 5TK completa LINHAS HA/TA completas	
<b>DIODOS</b> Linha IN (Completa) Linha BA (Completa) Linha 1W (Completa) Linha ½W (Completa) Linha 5KE (Completa) Linha BY (Completa) Linha BAW (Completa)		<b>OFERTAS</b> 1N4004 ..... 15,00 1N4006 ..... 17,00 1N4007 ..... 19,00 1N4148 ..... 9,00 1N914 ..... 10,00 1N4151 ..... 13,00 OA95 ..... 15,00 1N60 ..... 6,00		<b>COMPONENTES SHARP</b>  <b>MOTOR SHARP</b> Mod. 2002 ... 1.000,00  <b>TUBOS SHARP = OFERTAS</b> MOD. 1401/1601/1602/2006/2008 NOVOS — 1ª linha ..... 20.000,00 2ª linha ..... 17.000,00	
<b>TEMOS LINHA COMPLETA DE: SCR, TRIAC, DIAC, DISPLAYS, REGULADORES DE TENSÃO, ETC.</b> <b>OBS.: EM OFERTA: 2AC/TIC48 = Cr\$ 180,00</b>		<b>TEMOS TUDO!!!</b> Linha completa Capac. Tântalo Capac. Eletrol. Resist. 1/8W a 10W Capac. Poliéster Capac. Cerâmico Relés Schrack Chaves CEK Componentes JOTO		<b>OBS.: ATENDEMOS QUALQUER PEDIDO EM 24 HORAS. CONSULTE-NOS!</b>	



# EQUALIZADORES GRÁFICOS

Eng.º Renato Bezerra da Silva/  
Eng.º Paulo Medeiros de Vasconcelos



*Pode-se tranquilamente dizer que a história do áudio no Brasil está vivendo, no momento, a “Idade dos Equalizadores”. Contamos hoje com mais de uma dezena de modelos em nosso mercado, diferindo entre si na técnica empregada nos filtros, no número de filtros adotados, na disposição dos controles; existe, enfim, um modelo para cada gosto.*

*Há, porém, algo em comum a todos eles: folhetos de propaganda prometendo verdadeiros milagres na correção da curva de resposta em equipamentos de áudio. Neste artigo, pretendemos esclarecer o assunto, no sentido de explicar o que é, verdadeiramente, um equalizador gráfico, como funciona, o que ele pode realmente fazer por um sistema de som e como utilizá-lo no melhor de suas possibilidades.*



# S PARA ALTA FIDELIDADE

*Este trabalho está dividido em dez partes:*

- I O que é um equalizador gráfico;*
- II O equalizador de uma oitava;*
- III — Equalizadores de 1/2, 1/3, 1/6 e 1/12 de oitava;*
- IV — Moldando a resposta em frequência de um sistema de som;*
- V — Resposta em amplitude e fase de um equalizador gráfico; VI — O uso de equalizadores gráficos em alta fidelidade; VII — As consequências do desvio de fase; VIII — Algumas técnicas utilizadas nos filtros; IX*
- Maneira correta de se utilizar um equalizador gráfico; X — Conclusão.*

## I - O que é um equalizador gráfico

O equalizador gráfico é uma sofisticação extrema dos controles de tonalidade existentes em todos os amplificadores, onde geralmente encontramos um controle para os graves e outro para os agudos. O problema é que tais controles, quando usados para enfatizar ou atenuar graves e agudos, afetam uma larga faixa de frequência, que chega até o meio da gama audível.

Na figura 1 podemos ver a resposta típica de um controle desse tipo. Notem que, se usarmos esse controle de tom, para corrigir um defeito qualquer do programa que estamos ouvindo, iremos estender sua atuação desde o extremo até o meio da faixa, eliminando alguns problemas e criando outros, e obtendo um resultado bem diferente do que desejaríamos. Notem, ainda, que não é possível corrigir coisa alguma na parte central da faixa.

O primeiro passo de sofisticação seria, então, introduzir um controle de médios,

que atuasse nessa área central (figura 2). Observando esse novo arranjo, notamos que a atuação dos controles se sobrepõem parcialmente, o que faz com que um controle interfira no outro; por isso, os controles de médios encontrados nos amplificadores exibem, normalmente, um nível inferior de ênfase e atenuação — 6 dB, tipicamente, contra os 10/15 dB dos outros dois controles.

O segundo passo em direção a um controle ideal de tonalidade seria, então, estreitar as faixas de atuação, levando a uma resposta semelhante à da figura 3, onde não há superposição de faixas; em contrapartida, porém, ganhamos duas regiões onde não é possível qualquer tipo de correção. Levando a sofisticação um passo adiante, poderíamos acrescentar mais dois controles de faixa estreita, semelhantes ao controle de médios da figura 3, mas atuando nos espaços que sobraram nessa mesma figura, dando origem à resposta

da figura 4. Enfim, para facilitar a construção, seria melhor utilizar cinco controles de faixa estreita, cobrindo toda a extensão da faixa audível. Chegamos então à resposta da figura 5, que já é aquela de um equalizador gráfico de 5 controles.

Esse tipo de equalizador permite a alteração tonal da música por toda a gama audível, sendo suficiente para todas as aplicações não profissionais; além disso apresenta uma relação preço/recursos que dificilmente será superada por outro dispositivo de controle tonal. De fato, por não utilizar muitos componentes, tem um custo moderado e pode também ser encontrado sob a forma de kit (um exemplo de equalizador gráfico de 5 controles é o Equasound, publicado nas NE nºs 29 e 30). Hoje em dia, é comum encontrarmos equalizadores de 5 ou 7 controles incorporados a amplificadores para automóveis, possibilitando uma grande melhoria do som de rádios e toca-fitas, que não dispõem de controles razoáveis de tonalidade.



## II - O equalizador de uma oitava

É o equalizador de dez controles, sofisticado de equalizador de cinco, que é obtida ao dividirmos pela metade cada uma de suas faixas de atuação. É chamado de equalizador de uma oitava porque cada um de seus controles cobre um intervalo de frequências que corresponde exatamente a uma oitava.

Como sabemos, nossa faixa de audição foi dividida, para efeito de estudo, em oitavas, que são intervalos de frequência considerados iguais entre si pelo ouvido humano. A faixa audível cobre aproximadamente dez oitavas e este equalizador possui um controle para cada uma delas. Por outro lado, o equalizador de 5 controles cobre duas oitavas em cada controle, sendo por isso chamado, muito propriamente, de equalizador de duas oitavas.

O equalizador de uma oitava é mais indicado para aplicações semi-profissionais e profissionais, do que para simples entretenimento. Nada impede que um audiófilo mais audacioso utilize um modelo desses, mas vamos avisando que se o objetivo é apenas uma simples correção tonal, a fim de deixar o som "mais bonito", a diferença de resultados entre os dois equalizadores (de 5 a 10 controles) não compensará o acréscimo de custo.

Com um equalizador de uma oitava, podemos moldar com mais precisão a curva de resposta de um sistema de áudio e obter uma correção mais acurada das deficiências dos demais componentes desse sistema. Pelo fato de atuar em faixas mais estreitas, podemos utilizá-lo para rejeitar uma faixa de frequências que seja muito favorecida pelo ambiente ou que dê origem a problemas de microfonia e reverberação. Tal tipo de rejeição não poderia ser efetuada com um equalizador de duas oitavas, pois a faixa rejeitada seria larga demais, alterando demasiadamente o programa. Com o equalizador de uma oitava, porém, a faixa eliminada é menor e, por conseguinte, a alteração sofrida pelo programa resulta mais localizada e aceitável para os ouvintes.

Usando um equalizador de uma oitava com critério e cuidado, podemos conseguir razoáveis correções acústicas no ambiente, no sentido de "limpar" o som de certas colorações, reverberações e mesmo microfonia.

Muita atenção para os termos "critérios" e "cuidado", porque as faixas do equalizador de uma oitava ainda são amplas demais para alcançarmos uma correção perfeita. Assim, o resultado será sempre um compromisso entre correção e alteração do programa; cabe ao usuário decidir qual o melhor compromisso.

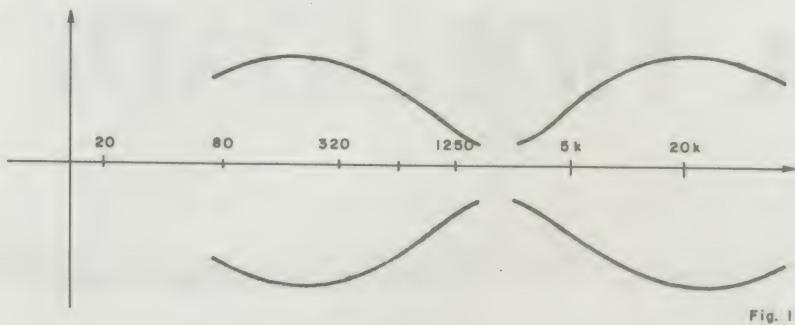


Fig. 1

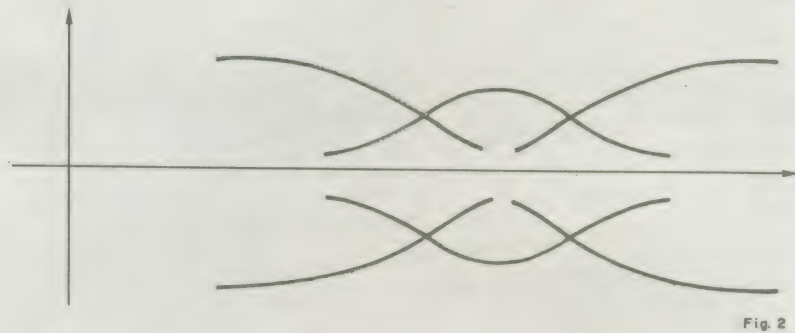


Fig. 2

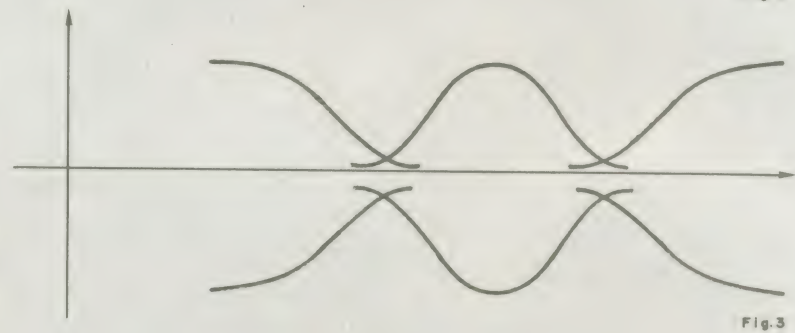


Fig. 3

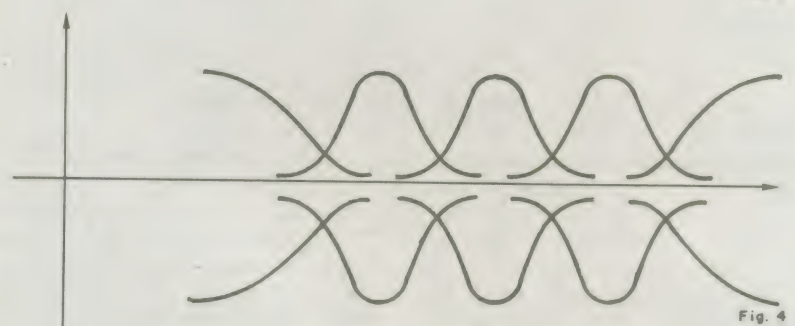


Fig. 4

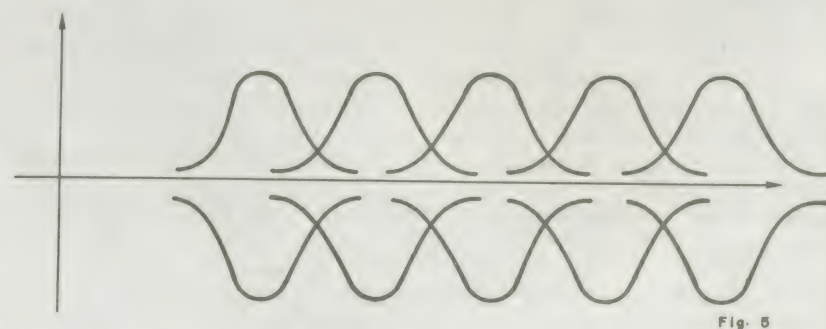


Fig. 5

EVOLUÇÃO DO EQUALIZADOR GRÁFICO



Resumindo, se não houver problemas de acústica e desejarmos apenas uma correção tonal da programação, o equalizador mais indicado é o de duas oitavas, que proporcionará bons resultados a baixo custo. Mas, se existirem problemas acústicos ambientais, deveremos adotar o equalizador de 10 controles ou uma oitava, para obtermos a melhor correção possível, porém dentro das limitações das faixas ainda amplas do mesmo.

Depois de ajustada a acústica, podemos

alterar a posição de certos controles, de modo a corrigir a tonalidade do programa a nosso gosto. O equalizador de uma oitava é particularmente adequado à redução de problemas relacionados com reverberação e microfonia.

Atualmente, o uso de equalizadores é quase uma moda, sendo utilizados de forma errônea e até irracional, na maioria dos casos; ou seja, são usados como moda mesmo, e não como recurso técnico ou estético.

### III - Equalizadores de 1/2, 1/3, 1/6 e 1/12 de oitava

Se dividirmos pelo meio cada uma das faixas do equalizador de uma oitava, chegaremos a um aparelho com 20 controles por canal: o equalizador de meia oitava, indicado apenas para aplicações profissionais. Como suas faixas individuais de atuação são ainda mais estreitas, é o ideal para correções acústica mais precisas que as conseguidas com equalizadores de uma oitava, vistos no capítulo anterior. Utilizando em conjunto com uma instrumentação adequada, esse equalizador pode atenuar os defeitos do ambiente e dos sonofletores, fazendo com que a resposta global do sistema aproxime-se do ideal.

Se ao invés de dividirmos as faixas do equalizador de uma oitava por 2, o fizermos por 3, iremos obter o equalizador de 1/3 de oitava, totalizando 30 controles por canal. Devido ao seu tamanho, em geral tais aparelhos são fabricados apenas em versão mono; para uso em estéreo, utilizamos então dois aparelhos completos. O equalizador de 1/3 de oitava é considerado o único capaz de corrigir com exatidão os problemas combinados de resposta do ambiente e das caixas acústicas, apresen-

tando um desempenho que pode ser realmente rotulado como alta fidelidade.

Equalizadores de 1/6 de oitava são exclusivos de profissionais, empregados em estúdios de gravação para corrigir aberrações de resposta que passariam despercebidas em outro local. Poderíamos continuar dividindo faixas e chegar a equalizadores de 1/12 ou mesmo 1/24 de oitava, ostentando 240 controles por canal; a utilidade de tais aparelhos, contudo, seria duvidosa.

Vários estudos de psico-acústica foram realizados com o fito de determinar qual a mínima divisão de oitava perceptível ao ouvido humano, isto é, qual o máximo número de faixas que deveria ser exibido por um equalizador gráfico, a fim de que o ouvido interpretasse a correção como ideal. Chegou-se à conclusão que um equalizador de 1/3 de oitava, com 30 controles por canal, teria a largura de faixa ideal para aplicações de altíssima fidelidade, produzindo correções sem introduzir alterações significativas no programa, que poderiam tornar o som artificial.

### IV - Moldando a resposta em frequência de um sistema de som

O equalizador gráfico é assim chamado porque, se forem utilizados potenciômetros deslizantes em seus controles, a disposição dos botões no painel do aparelho mostrará, aproximadamente, a curva de resposta em frequência do mesmo com aquela disposição do painel. Na figura 6 temos um exemplo de disposição de controles e sua respectiva curva de resposta, para um equalizador de uma oitava.

Essa curva corresponde a uma ênfase nos graves e agudos, com rejeição parcial da oitava centralizada em 250 Hz, e foi por nós utilizada na correção do sistema sonofletores + ambiente de uma discoteca que sonorizamos. Devido ao uso de alto-

falantes de médio com elevado rendimento num sistema de biamplificação, e devido às condições acústicas do local, a resposta final do sistema acentuou as frequências médias e provocou excessiva reverberação nas frequências próximas a 250 Hz. Tais reverberações tornavam o som "nebuloso", com graves indefinidos; daí termos elevado graves e agudos, a fim de compensar a excessiva resposta dos médios e termos rejeitado os 250 Hz, reduzindo a reverberação. A oitava centralizada em 32 Hz também foi rejeitada, já que os alto-falantes de graves não teria condições de responder a frequências tão baixas (foram utilizados alto-falante para con-

## ESCOLA POMBO

CURSOS TEÓRICOS E PRÁTICOS  
FREQÜÊNCIA E POR CORRESPONDÊNCIA  
TAMBÉM AOS SÁBADOS E DOMINGOS

- 01 — ELETRICIDADE GERAL
- 02 — ELETRÔNICA GERAL
- 03 — LÓGICA DIGITAL
- 04 — RADIO E TELEVISÃO
- 05 — TELEVISÃO A CORES
- 06 — OFICINA E LABORATÓRIO
- 07 — MECÂNICA GERAL
- 08 — HIDRÁULICA-PNEUMÁTICA
- 09 — ELETROTÉCNICA GERAL
- 10 — REFRIGERAÇÃO E AR
- 11 — ELETRICIDADE P/ AUTO
- 12 — ELETRÔNICA INDUSTRIAL
- 13 — DESENHO ARQUITETÔNICO
- 14 — DESENHO ART. PUBLICITÁRIO
- 15 — DESENHO TÉCNICO MECÂNICO
- 16 — DESENHO PROJETO MÁQUINAS
- 17 — DESENHO TÉCNICO ELETRÔNICO
- 18 — CIRCUITOS IMPRESSOS
- 19 — MARKETING EM ELETRÔNICA
- 20 — VÍDEO CASSETTE

NOVAS TURMAS — MATRÍCULAS GRÁTIS  
MANHÃ • TARDE • NOITE

AV. SANTO AMARO, 1.982

CEP 04506 • FONE: 531-3402

#### Errata

Na revista 60, fevereiro de 1982, no artigo "Modernos Amplificadores", houve uma inversão de textos. Na segunda coluna da página 46, segundo parágrafo, onde se lê: "O par diferencial de entrada controla a corrente do gerador  $I_1$  de potência...", deve-se acrescentar, após  $I_1$ , o trecho que começa na última linha da página 46, "...e a corrente do gerador  $I_2$ ..." até a segunda coluna, segundo parágrafo, onde se lê: "Outra característica importante dos MOS-FET: ...". Deve-se eliminar os dois pontos e acrescentar o trecho que está na página 46, segunda coluna, segundo parágrafo, que começa por: "...de potência é a alta..." até "...descreveremos no próximo item."

Na parte XVIII (Fontes de Alimentação para Amplificadores de Altíssima Qualidade), na página 53, segundo parágrafo, onde se lê "Valores de 1500 microfarads...", leia-se: "Valores de 15000 microfarads...", com nossas desculpas a todos aqueles que já estavam orgulhosos dos 2500 microfarads encontrados na maioria dos amplificadores comerciais...

Eng.º Renato Bezerra da Silva  
Eng.º Paulo Medeiros de Vasconcelos



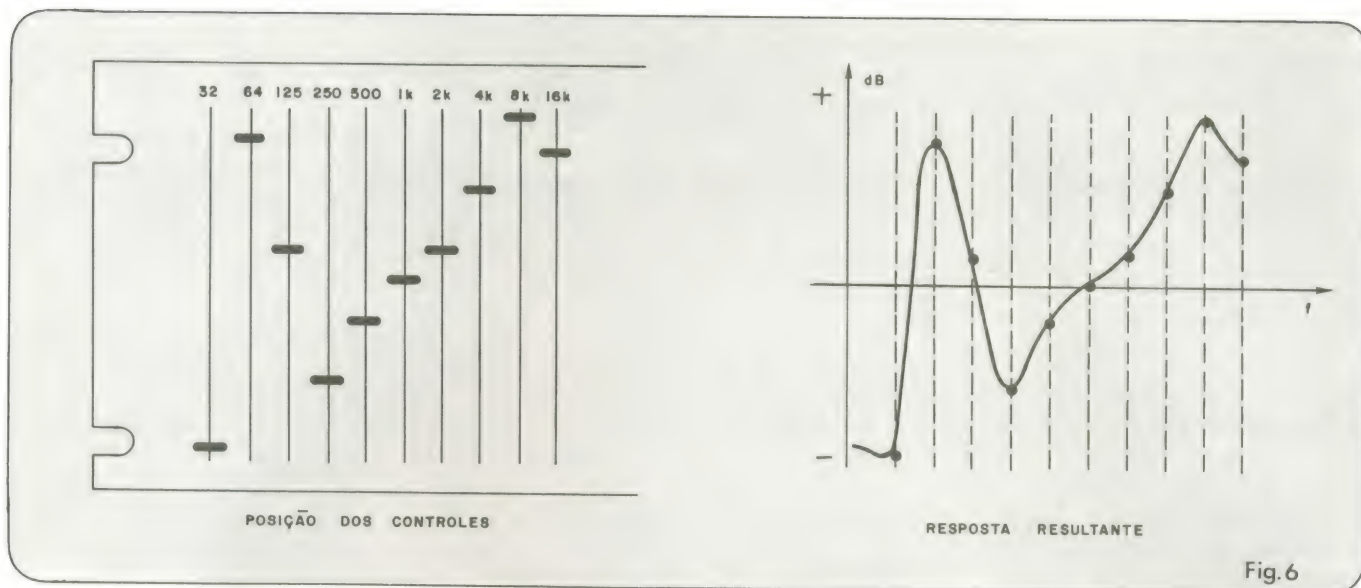


Fig. 6

trabalho, com frequência de ressonância de 60 Hz, utilizáveis apenas dessa frequência para cima). Apesar deste ser um caso em que o equalizador de uma oitava se adaptou perfeitamente bem, gostaríamos de deixar bem claro que nem todos os problemas são simples como ele.

A maneira correta de se determinar a correção adequada a um sistema de som, consiste em se utilizar um gerador de ruído rosa (que foi publicado na seção Prática do n.º 55) e um microfone que apresente resposta linear na faixa audível (o que não deve ser muito difícil de arranjar, porque as exigências restringem-se apenas à amplitude e não à fase). Em seguida, aplica-se o ruído rosa ao sistema, posicionando o microfone na posição central de audição, e amplifica-se o sinal do mesmo, a fim de aplicá-lo a um analisador de espectro. Neste ponto, deve-se atuar nos controles do equalizador, até que o analisador de espectro exiba uma figura plana (o analisador pode ser aquele publicado no n.º 50 da NE).

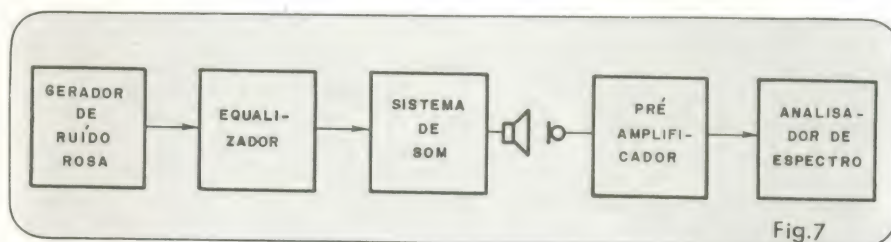


Fig. 7

O diagrama de blocos básico de todo o processo aparece na figura 7, de onde podem começar as sofisticações que queiramos introduzir. Assim, por exemplo, quanto melhor o microfone, mais corretos serão os resultados atingidos; e se desejarmos mais precisão nas medições, podemos substituir o analisador de espectro por um conjunto de filtros de uma oitava (é possível aproveitar os próprios filtros do analisador da NE), e ligar a saída dos mesmos a uma chave seletora e um milivoltímetro.

Esse método pode ser posto em prática, com certa facilidade, por um profissional interessado. Queremos, porém, deixar bem claro que não adianta sofisticar de-

masiadamente o processo, porque jamais serão conseguidos resultados de primeira classe com o equalizador de uma oitava. As faixas desse equalizador ainda são muito largas para que sua correção seja aceita psico-acusticamente sem restrições; porém, para certas aplicações, é melhor dispormos de equalizadores de uma oitava do que não dispormos de coisa alguma. É importante que o usuário de um equalizador saiba tudo o que seu aparelho pode lhe oferecer e dele tire pleno proveito, olhando com reservas as promessas "milagrosas" normalmente encontradas em folhetos proporcionais. Como veremos mais adiante, as correções possíveis irão depender do restante do equipamento.

## V - Resposta em amplitude e fase de um equalizador gráfico

Todos os fabricantes afirmam, e nós também, que é possível moldar a curva de resposta de um sistema de som com o auxílio do equalizador gráfico. Mas, até que ponto isso é verdade?

A curva de resposta de um equalizador é, em última análise, a superposição das respostas de seus filtros de faixa estreita; se tais faixas forem largas demais, haverá interferência entre controles de faixas adjacentes. Assim, digamos que ao corrigir-

mos a faixa que vai de 350 a 700 Hz (do filtro centralizado em 500 Hz), produzamos alterações perceptíveis na faixa entre 175 e 350 Hz (centralizada em 250 Hz); nesse caso, estaremos com faixas demasiado amplas em cada filtro. Esse comportamento é inconveniente, mas não tanto quanto o outro oposto da questão, ou seja, faixas muito estreitas.

Nesse outro caso, surgirão "buracos" ou espaços onde a correção não será pos-

sível, conduzindo a uma resposta repleta de "picos" e "vales", o que é absolutamente indesejável.

Na figura 8 ilustramos, para três diferentes disposições dos controles, as curvas de resposta ideal, de um aparelho bem projetado e de outro mal projetado, com suas faixas demasiadamente estreitas. Deixamos de mostrar as curvas do equalizador de faixas muito largas, porque estão localizadas entre as de um bom equaliza-



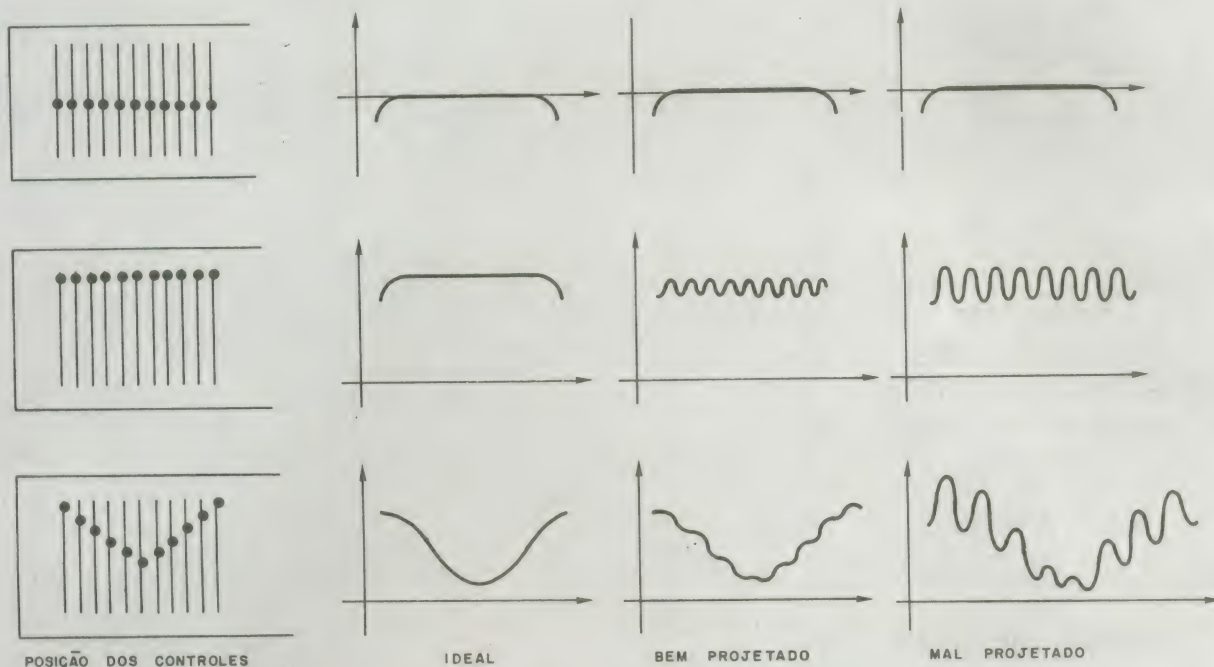


Fig.8

dor e a ideal, são, portanto, as melhores possíveis para o desempenho do equalizador, tendo como único inconveniente o difícil ajuste, devido à interferência entre filtros adjacentes.

Analisando a figura 8, poderemos confirmar que se adotarmos um equalizador de faixa estreita para acentuar ou atenuar determinada faixa de frequências, a resposta resultará numa sequência de picos e vales, dando origem a problemas de ressonância difíceis de corrigir. Por outro lado, se quisermos rejeitar uma certa faixa, a fim de resolver problemas de ressonância, onda estacionária ou microfonia, dificilmente a faixa de um equalizador desse tipo irá coincidir com a frequência que desejarmos atingir.

Existem, no exterior, alguns equalizadores em que é possível deslocar o centro de atuação da faixa, para mais ou para menos em 1/2 oitava, aproximadamente, permitindo que possamos ajustar com precisão as frequências de operação do aparelho. Num instrumento desses é justificável a utilização de filtros faixa estreita.

### Resposta em fase

É fato conhecido que uma resposta pouco linear em amplitude leva a uma resposta pouco linear em fase, também. Na figura 9 apresentamos as respostas correspondentes em amplitude e fase de um fil-

## CURSO INÉDITO

### "SERVOMECANISMOS - ELETRÔNICA DE POTÊNCIA"

CURSO MINISTRADO PELO PROFESSOR  
SERGIO ROBERTO ANTUNES.

TEMOS O MAIS MODERNO E COMPLETO  
LABORATÓRIO DE ELETRÔNICA  
INDUSTRIAL, COM EQUIPAMENTOS  
TOSHIBA IMPORTADOS DO JAPÃO,  
EXCLUSIVAMENTE PARA NOSSA  
ESCOLA.

### E TEM MAIS!!

- APOSTILAS GRATUITAS;
- CERTIFICADO DE CONCLUSÃO;
- VAGAS LIMITADAS;
- TAMBÉM POR CORRESPONDÊNCIA.

CONSULTE-NOS AINDA HOJE !!!

**E** ESCOLA  
ELETRÔNICA  
ELITE

AV. SENADOR QUEIRÓS, 101  
1º ANDAR, SALA 12  
CEP: 01026 - FONE: 229-8129





### ATACADO

A MAIS COMPLETA  
LINHA DE  
COMPONENTES.  
ENTREGA IMEDIATA,  
AOS MELHORES  
PREÇOS.

TELS.: 531-8909

### NÃO-PRACISTAS

ATENDIMENTO  
EXCLUSIVO PARA  
FORA DA GRANDE  
SÃO PAULO E DEMAIS  
ESTADOS.  
PRONTA ENTREGA  
DE TODA A LINHA  
DE PRODUTOS  
**FILCRES.**

TEL.: 531-7807

### INSTRUMENTOS

LINHA COMPLETA.  
QUALQUER QUE SEJA  
A SUA ÁREA.  
ASSISTÊNCIA TÉCNICA  
PRÓPRIA.  
PRONTA ENTREGA.

TELS.: 531-7815

FILCRES IMPORTAÇÃO E  
REPRESENTAÇÃO LTDA.  
Av. Engenheiro Luis  
Carlos Berrini, 1.168  
Cx. Postal 18.767 - SP -  
Telex: 11 31298 FILG BR  
PABX: 531-8916-531-8904-543-0267

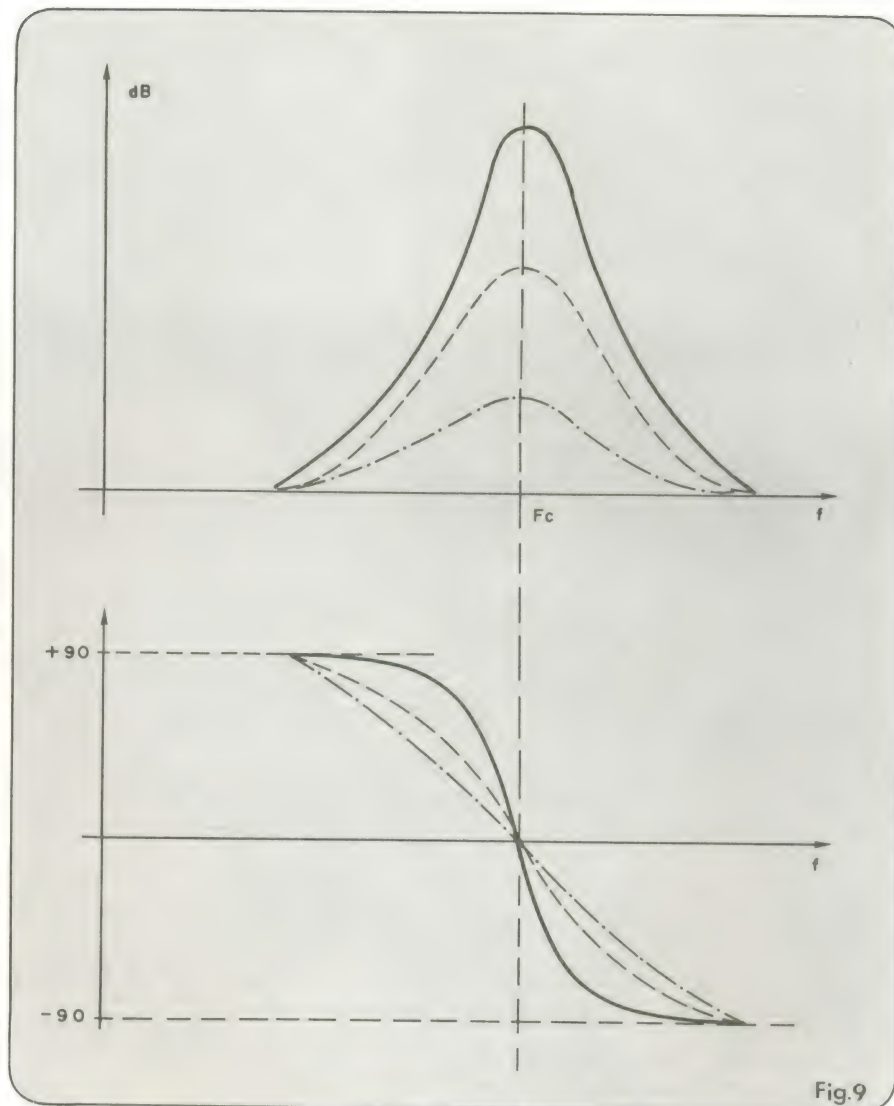


Fig.9

tro típico de equalizador gráfico, para diferentes posições do controle.

Como podemos ver, a resposta é similar à de um circuito ressonante. Temos, então, duas implicações importantes: quanto mais agudo for o pico de ressonância, maiores serão os desvios de fase nas imediações da frequência de ressonância; e quanto maior o montante de ênfase e atenuação que usarmos no equalizador, maior será o pico e maiores, também, os desvios de fase naquela região do espectro de frequências.

Dessa forma, devemos utilizar apenas a correção estritamente necessária, sob pena de obtermos uma resposta de fase muito irregular. Esses desvios violentos dão origem, muitas vezes, a oscilação nos filtros, pois a fase é praticamente invertida (um desvio de  $180^\circ$  num espaço de poucos hertz), podendo causar realimentação positiva, que fatalmente acaba nesse tipo de problema.

Tais oscilações são conhecidas, em inglês, sob o nome de *ringing*, termo que ainda não encontrou equivalente em por-

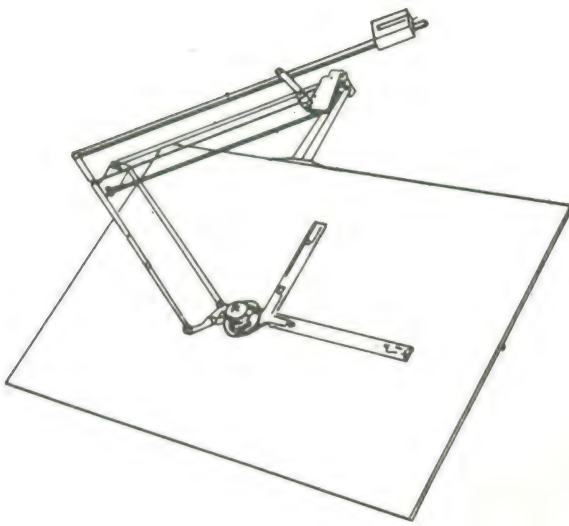
tuguês, mas que poderíamos substituir por "oscilações de instabilidade". O efeito principal do *ringing* é o de produzir oscilações transitórias e audíveis, que acrescentam colorações ao som.

O perigo de ocorrência de *ringing* é maior nos equalizadores de faixa mais estreita ( $1/2$ ,  $1/3$  ou  $1/6$  de oitava), devido à presença de filtros com resposta mais abrupta e à proximidade das frequências de atuação; mas pode ocorrer, também, nos equalizadores de uma oitava em cujo projeto tenham sido relegados alguns detalhes de importância.

**Nota** — Os problemas de resposta em fase e amplitude dos equalizadores gráficos foram aqui tratados muito superficialmente, pelo fato de ser este mais um artigo informativo do que propriamente técnico. Estamos planejando, para um futuro próximo, um artigo técnico sobre equalizadores gráficos, onde essas questões serão tratadas com mais profundidade.

(Conclui no próximo número)





# Prancheta do projetista

série nacional

## Relês × CIs digitais

Wolney J.O. Castro — Salvador, Bahia

Um dos problemas de acoplamento de chaves mecânicas a circuitos digitais é o aparecimento de pulsos espúrios devido aos rebotes dos contatos de chaves.

Um problema menos aparente é o aumento da resistência de contato com a diminuição da corrente devido à oxidação dos contatos. Isto é particularmente importante quando se acopla relês mecânicos a CIs digitais. Os contatos dos relês oxidam com o tempo e uso, resultando numa alta resistência de contato para correntes muito baixas.

Como exemplo temos o circuito da figura 1, que se destina a acionar um alarme sempre que a tensão na entrada ficar igual à tensão de referência, que tem um valor pré-fixado, sendo acionado o relê RL1 ou RL2. O circuito é um monitor de alarme que recebe na entrada um sinal de tensão variável de 1 a 5 VDC, usado em instrumentação analógica industrial. Consiste de dois comparadores de tensão (um para cada limite) como pode ser visto na figura 1.

Se no circuito da figura 2 fizermos o acionamento direto do flip-flop (sem a porta NAND) pelos contatos dos relês pode oferecer um funcionamento intermitente devido à resistência de contato. Essa resistência varia com o tipo de relê, tempo de uso, etc.

Para determinado tipo de relê, ainda sem uso, a resistência variou conforme mostramos abaixo:

Corrente através do contato (mA)	5	10	30	100	200	300	600
Resistência de contato $\Omega$	20	19	15	5,8	4,5	4,2	0

A porta NAND da fig. 2 é um *buffer* que atenua o efeito da resistência de contato por exigir na entrada uma corrente máxima menor que o terminal de *clock* do flip-flop, e observamos pela tabela acima que, para baixas correntes, há uma tendência da resistência de contato permanecer mais ou menos constante, dentro de uma certa faixa e num valor alto que depende do grau de contaminação do contato.

Esse problema pode ocorrer também em placas de circuito impresso *plug-in* com contatos deteriorados. Nesse caso, um equipamento que estava funcionando bem pode deixar de funcionar após uma interrupção de energia e posterior religamento, devido à formação de uma película de óxido nos contatos de uma ou mais placas, especialmente quando as condições ambientais forem agressivas (gases corrosivos, ar marinho, etc.)

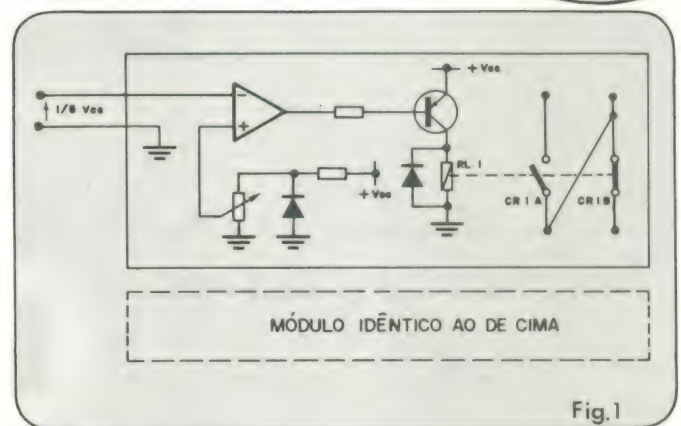


Fig.1

Diagrama simplificado de um monitor de alarme

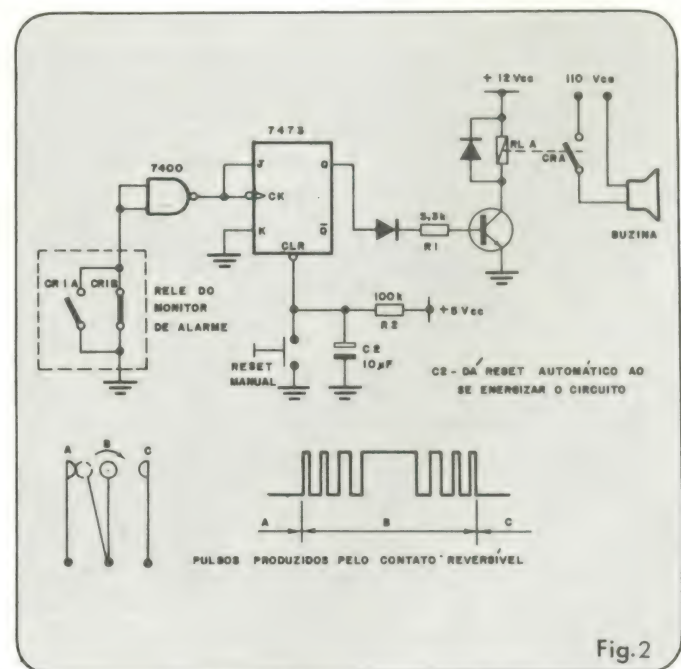


Fig.2

Circuito acionador do alarme



# Prancheta do projetista



Seleção e tradução: Álvaro A.L. Domingues

## Operacional rejeita ruído da rede na entrada de conversor A/D

Dusan Velasevic e Srdan Stankovic — Instituto de Ciências Nucleares — Belgrado, Iugoslávia

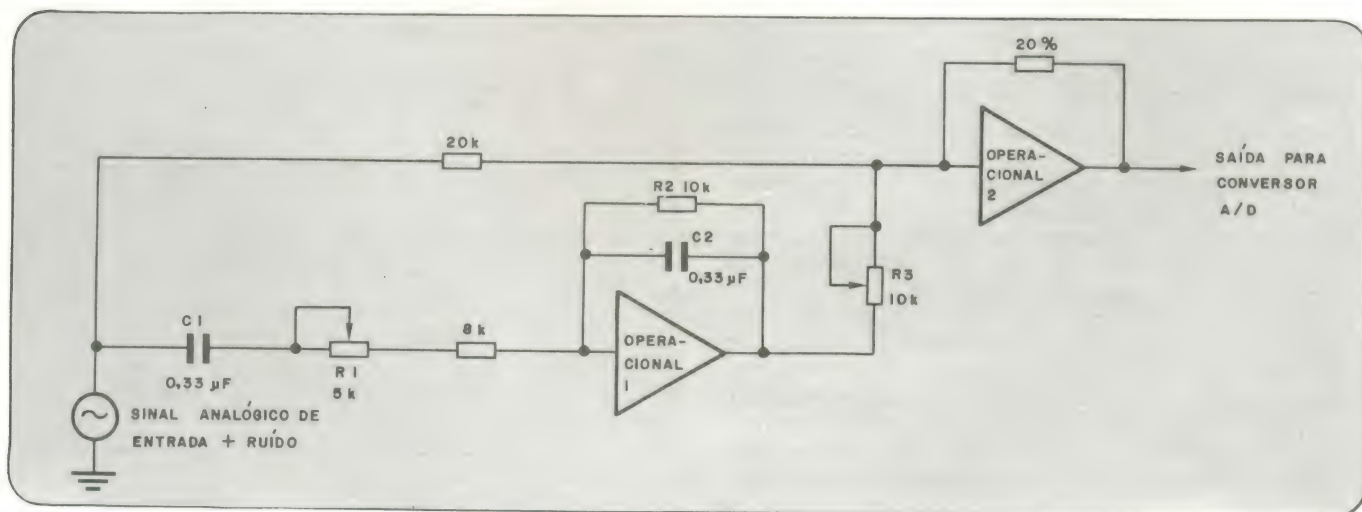
O ruído de frequência da rede, proveniente de sinais analógicos, pode reduzir a precisão dos sinais de saída de um conversor A/D. Mas dois amplificadores operacionais podem ser usados para separar e filtrar o ruído proveniente dos sinais analógicos, antes da conversão, sem um aumento apreciável do tempo de acomodação.

Na figura, o sinal de entrada, formado pelo sinal analógico mais o ruído da linha superposto, é levado simultaneamente a dois amplificadores operacionais. A rede passa-altas formada por  $R_1C_1$ , na entrada do primeiro amplificador, filtra a parte analógica e, com o ajuste de  $R_1$  e  $R_2C_2$ , mantém constante o defasamento do ruído, através do primeiro operacional. Este

amplificador também inverte a forma de onda do ruído.

O segundo operacional atua como um somador para o sinal analógico, seu componente de ruído e o ruído que passou através do primeiro amplificador. Assim, na realidade, o somador subtrai o componente de ruído. O potenciômetro  $R_3$  pode ser ajustado para fornecer um cancelamento completo do ruído da rede.

Em comparação, quando um filtro gaussiano de três pólos é incorporado a um conversor A/D para rejeitar ruídos, o tempo de acomodação é de 200 ms a 0,01% do fundo de escala. O tempo de acomodação do circuito que usa operacionais é de 40 ms, com a mesma rejeição de ruído.





# CURSO DE CORRENTE CONTÍNUA

*Depois de ter aprendido o conceito de resistência, é preciso conhecer o componente físico que desempenha este tipo de função num circuito elétrico — o resistor. Veremos de que são feitos, os tipos básicos, as características mais importantes e as formas de ligação entre os resistores. O resistor é um componente eletrônico que possui uma resistência especificada. É evidente, outros tipos de componentes também têm alguma resistência. Mas o resistor destina-se especificamente a introduzir uma quantidade desejada de resistência num circuito.*

## Resistores de fio

Vimos na lição anterior que o cobre apresenta uma resistência específica por unidade de comprimento (como qualquer outro material). Se enrolarmos um pedaço de fio de cobre num corpo não-condutor, teremos um componente com resistência determinada. É o que está ilustrado na figura 1A, um resistor de fio. O processo para produzir os resistores de fio comumente utilizado é um pouco mais sofisticado, mas a idéia básica é a mesma.

O fio geralmente usado é uma liga de níquel e cromo chamada nicromo, que tem uma resistividade muito maior que o cobre. O corpo que serve de suporte é normalmente um tubo de cerâmica. Depois, são acrescentados terminais condutores e todo o resistor é coberto com uma camada protetora. Esse tipo de resistor é muito empregado em circuitos de alta corrente, onde grandes quantidades de potência precisam ser dissipados. A faixa de valores de resistência pode variar de menos de um ohm a vários milhares de ohms. A técnica de fio é também utilizada para produzir resistores de valor preciso. Tais resistores de precisão são muito requisitados em circuitos medidores.

## Resistores de carbono

O carbono não é nem bom condutor nem bom isolador. Por seu comportamento elétrico intermediário, é chamado de semicondutor. Isso o torna um material ideal para a construção de resistores: combinando grânulo de carbono e um material isolante pulverizado em proporções diversas é possível obter ampla gama de valores de resistência.

A figura 1B mostra, em corte, a estrutura deste tipo de resistor. Os grânulos de carbono e o material amalgamante são



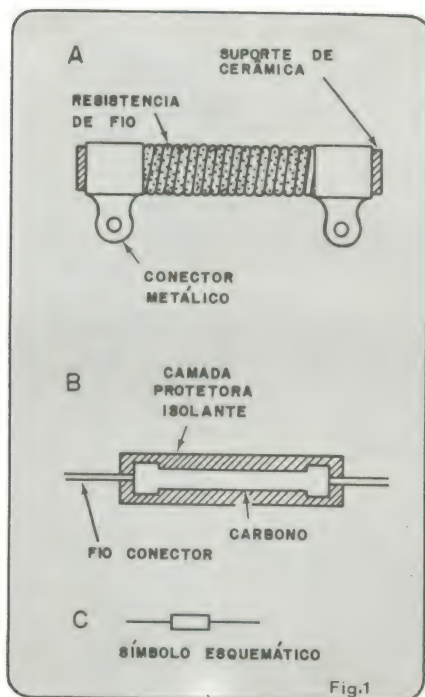


Fig.1

misturados e moldados na forma de uma barra. Nessa barra são inseridos fios condutores e o conjunto é vedado com uma cobertura não-condutora.

Os resistores de carbono são baratos e o tipo mais comumente usado na eletrônica. Geralmente, são empregados em circuitos de baixa corrente, onde não há grandes potências a dissipar. Seus valores podem variar de 10 ohms, ou menos, a mais de 20 megohms. Na figura 1C temos o símbolo esquemático do resistor.

## Resistores de filme depositado

Um outro tipo de resistor que está crescendo em uso é o de filme ou película. A construção desse resistor está ilustrada na figura 2. Nestes dispositivos, a película resistiva é depositada sobre uma barra não-condutora. O valor da resistência é determinado por um sulco espiral cavado através da película. Isso é o que dá aquela aparência de uma longa faixa espiral chata ao redor do corpo do resistor. O sulco ajusta o comprimento e a largura da faixa, de modo que o valor desejado seja conseguido. Vários tipos de resistores de filme depositado são encontrados. O tipo mais comum é o resistor de filme de carbono. Neste, uma película de carbono é depositada sobre uma barra de cerâmica. Também são comuns vários tipos de filme metálico. Um deles utiliza película de níquel-cromo (nicromo) sobre barra de óxido de alumínio. Outro emprega filme de óxido de estanho sobre barra de vidro.

## Especificações dos resistores

Os resistores têm três importantes especificações: resistência (em ohms), tolerância (em porcentagem) e potência (em watts). Pelo simples exame visual do resis-

tor é possível descobrir estas especificações.

**Resistência** — Já estudamos a resistência. Vimos que ela é determinada pelo comprimento, área seccional e resistividade do material usado. Nos antigos resistores de fio, o valor era normalmente escrito em algum lugar do componente. Nos resistores modernos, de carbono e de filme, o valor é identificado por um código de cores bastante conhecido, que inclusive já foi fornecido numa tabela/brinde em edição passada da NOVA ELETRÔNICA.

**Tolerância** — A resistência raramente é o valor exato indicado no resistor. Seria extremamente difícil e caro fabricar resistores precisamente com o valor marcado. Por essa razão, os resistores possuem uma especificação de tolerância. Por exemplo, um resistor de 1.000 ohm pode ter uma tolerância de  $\pm 10\%$ . Dez por cento de 1.000 é 100. Portanto, o valor real do resistor pode ser qualquer um entre 900 ohms ( $1000 - 100$ ) e 1100 ohms ( $1000 + 100$ ).

Tolerâncias de  $\pm 5\%$ ,  $\pm 10\%$  e  $\pm 20\%$  são comuns para resistores de carbono. Resistores de precisão têm tolerância de  $\pm 1\%$  ou ainda menos. Geralmente, quanto menor a tolerância, maior o custo do resistor.

**Potência** — A especificação de potência se refere ao valor máximo de potência ou calor que o resistor pode dissipar sem queimar-se ou alterar seu valor. Como indica a figura 3, quanto maior o tamanho físico do resistor, maior potência ele pode dissipar. Os resistores de carbono, em geral, possuem baixas especificações de potência. Especificações de 2 watts, 1 watt, 1/2 watt e 1/4 watt são as mais comuns. Os resistores de fio podem suportar potências muito maiores. Uma especificação de 250 watts não é tão incomum para um resistor de fio.

## Resistores variáveis

Os resistores variáveis podem ter seu valor alterado dentro de um limite, através da alteração da posição de um eixo ou cursor. Os controles de volume dos receptores de TV e rádios são exemplos de resistores variáveis.

A figura 4A mostra um resistor variável de carbono. A figura 4B é uma vista da parte interior traseira do dispositivo, que mostra como a resistência varia. Uma tira achatada circular de carbono tem dois terminais colocados em seus extremos, formando a resistência. Um contato que se move ao longo da resistência está ligado ao terminal do centro. Esse braço é acoplado ao eixo móvel que se vê na figura 4A. Quando o braço se move no sentido indicado pela seta, a resistência entre os terminais 1 e 2 aumenta. Note que, simultaneamente, diminui a resistência entre 2 e 3. Esse tipo de resistor variável é chamado de **potenciômetro** e tem três terminais.

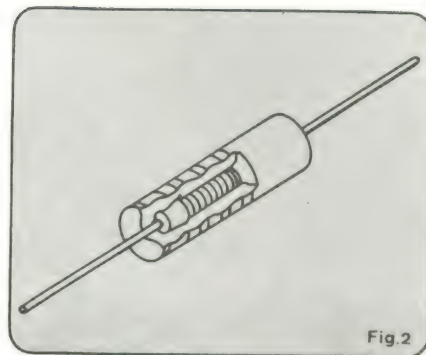


Fig.2

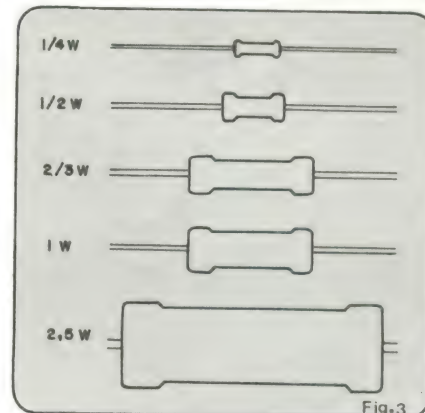


Fig.3

Uma variante desse modelo é chamada de reostato. O reostato tem somente dois terminais. Isso pode ser conseguido simplesmente não utilizando o terminal 3. Observe que a resistência entre os terminais 1 e 2 pode ser variada sem o terminal 3. Entretanto, eliminando-se o terceiro terminal a flexibilidade de uso do dispositivo reduz-se grandemente.

Há ainda os potenciômetros de fio. Muitos possuem a mesma aparência externa do potenciômetro de carbono. No entanto, sua construção interna é um pouco diferenciada. Como mostra a figura 4C, o fio de resistência é enrolado em volta de um núcleo isolante. Um braço de contato move-se pelo fio exposto, variando a resistência entre os terminais exteriores e o central.

Um outro tipo de resistor variável é apresentado na figura 4D. Os que vimos até agora são também denominados potenciômetros circulares, pelo seu formato. Este tipo da figura 4D é chamado de potenciômetro deslizante ou resistor de contato deslizante. O valor da resistência varia movendo-se o contato ao longo da resistência de fio.

Por fim, na figura 4E temos o símbolo esquemático para os resistores variáveis.

## Resistores especiais

Existem alguns resistores feitos de materiais especiais, que variam seu valor na presença de certos agentes externos, como



luz e calor, e são destinados a aplicações específicas em que tais características sejam interessantes.

Tal é o caso do fotorresistor ou resistor dependente da luz (LDR) que, como o nome indica, é sensível à maior ou menor presença de luz. Principalmente como elementos de controle, os LDRs são bastante utilizados na eletrônica. A baixos níveis de luminosidade apresentam alta resistência — da ordem de megohms na escuridão total. Quando aumenta a incidência de luz, essa resistência cai para 100 kohms ou até menos. Fotômetros, alarmes, linhas de montagem automáticas e controles de portas são exemplos de uso para os fotorresistores.

Outro tipo especial de resistor é o termistor. Este varia sua resistência com a variação de temperatura e pode ser de dois tipos: PTC e NTC. PTC é abreviação para *positive temperature coefficient*, ou coeficiente positivo de temperatura, o que significa que são feitos de material cuja resistência aumenta à medida que se eleva a temperatura. Algumas aplicações que podemos citar para os PTC são: sensores para controle de nível de líquidos, proteção de máquinas e motores, termostatos, etc. Os NTC, obviamente, possuem coeficiente negativo de temperatura, ou seja, sua resistência decresce enquanto a temperatura aumenta. Podem ser usados em sensores para controle de temperatura em líquidos, medidores de alta precisão, compensação de temperatura em circuitos, termômetros clínicos, refrigeradores, máquinas de lavar, etc.

### Ligações entre resistores

Agora que você já conhece os resistores, observará algumas peculiaridades das ligações que podemos fazer com eles.

Os resistores são geralmente interligados em série, em paralelo e série-paralelo. É de suma importância para analisar e entender circuitos eletrônicos, saber calcular a resistência total de uma malha de resistores.

**Resistores em série** — Num circuito série os componentes estão ligados um em seguida ao outro, como ilustra a figura 5. Note que a mesma corrente flui por todos os componentes. A corrente do circuito deve passar por todos os três resistores um após outro. Portanto, a oposição total à corrente é a soma das três resistências.

Um exemplo é mostrado na figura 5A. Aqui três resistores são conectados em série. A resistência total é chamada de  $R_T$ :

$$R_T = R_1 + R_2 + R_3$$

$$R_T = 10\Omega + 20\Omega + 30\Omega$$

$$R_T = 60\Omega$$

Isso significa que os três resistores em série fazem a mesma oposição à corrente que um resistor de 60 ohms.

A soma das resistências para equivalência vale qualquer que seja o número de resistores em série numa malha ou circuito.

**Resistores em paralelo** — Nos circuitos em paralelo, os componentes são ligados paralelamente uns sobre os outros, de modo que a corrente encontra vários caminhos para fluir. Veja o exemplo da figura 6A.

Para perceber como os resistores em paralelo agem, usaremos o artifício de acrescentar uma chave em série com  $R_2$ , de modo que possamos ligar e desligar esse resistor do circuito. O circuito resultante está na figura 6B. Com  $CH_1$  aberta uma certa corrente passa por  $R_1$ . Essa corrente é determinada pela resistência de  $R_1$  e pela tensão aplicada pela fonte. Devido a haver um único caminho para o fluxo, a corrente por  $R_1$  é a corrente total do circuito.

Veamos agora o que acontece com a chave fechada. A corrente por  $R_1$  permanece a mesma porque não houve alteração nem no valor de  $R_1$  nem na tensão da fonte. Contudo, uma corrente adicional agora flui por  $R_2$ . Assim, a corrente total fornecida pela bateria cresceu. Se  $R_2$  tem a mesma resistência de  $R_1$ , ambos os resistores oferecem a mesma oposição ao fluxo de corrente. Com isso, a corrente em  $R_1$  é igual à corrente em  $R_2$ . No caso, a corrente fornecida pela bateria dobra quando  $R_2$  é acrescentado ao circuito em paralelo com  $R_1$ .

Independentemente do valor de  $R_1$  e  $R_2$ , a corrente total fornecida pela bateria irá sempre aumentar quando  $R_2$  for colocado em paralelo com  $R_1$ , porque um segundo caminho para a corrente é criado. Evidentemente, então, a oposição total à corrente diminui, uma vez que mais corrente flui. Assim, quando um resistor é colocado em paralelo com outro, a resistência cai.

Há uma fórmula simples para se calcular a resistência equivalente total de dois resistores em paralelo:

$$R_T = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$$

A figura 6C apresenta um exemplo. Um resistor de 15 ohms ( $R_1$ ) em paralelo com um resistor de 10 ohms ( $R_2$ ). Calculemos o equivalente  $R_T$ :

$$R_T = \frac{15 \times 10}{15 + 10}$$

$$R_T = \frac{150}{25}$$

$$R_T = 6\Omega$$

## INDICADORES DIGITAIS DE PAINEL SÉRIE 2000



- Número de Dígitos: 3½
- Tempo de Resposta: < 1,0 segundo.
- Razão de Amostragem: 3 por segundo.
- Precisão: ± (0,05% da leitura ± 1 dígito).
- Polaridade: Bicolor, automática com sinal.
- Medições de: µA; mA; mV; V; °C (Bulbo de Resistência)



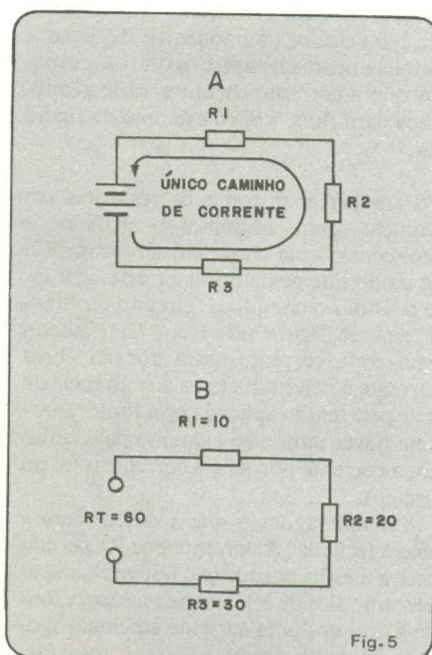
**INSTRUMENTOS ELÉTRICOS ENGRO S.A.**

São Paulo: R. das Margaridas, 221 - CEP 04704 - Brooklin - Tel.: (011) 542-2511 (PABX)  
Rio de Janeiro: Av. Franklin Roosevelt, 115 - cj. 403 - Tel.: (021) 220-7711  
Porto Alegre: Av. São Pedro, 844 - cj.: 201 - fone: 42-1058



A resistência total do circuito é a mesma que a de um resistor de 6 ohms.

Essa fórmula é usada normalmente quando há dois resistores em paralelo. Porém, pode ser utilizada também com três ou mais resistores. Por exemplo, a figura 7A mostra quatro resistores em paralelo. Pode-se usar a fórmula agrupando R1 e R2 primeiro, depois R3 e R4 e, por fim, entre os equivalentes encontrados, obtendo o equivalente final. Entretanto esse método envolve o uso da fórmula três



vezes seguidas, o que pode aumentar se houver ainda mais resistores em paralelo.

Para o caso de mais de dois resistores há uma fórmula que resolve a charada de uma única vez:

$$R_T = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_n}}$$

Utilizando essa fórmula, o circuito da figura 7A pode ser resolvido assim:

$$R_T = \frac{1}{\frac{1}{100} + \frac{1}{200} + \frac{1}{300} + \frac{1}{400}}$$

$$R_T = \frac{1}{0,01 + 0,01 + 0,0025 + 0,0025}$$

$$R_T = \frac{1}{0,025}$$

$$R_T = 40 \text{ ohms}$$

No caso particular de resistores em paralelo de igual valor há uma regra simplificada:

$$R_T = \frac{\text{valor de um resistor}}{\text{n.º de resistores em paralelo}}$$

Utilizemos esta fórmula para resolver os exemplos da figura 8.

Para 8A:

$$R_T = \frac{20}{2} = 10 \Omega$$

Para 8B:

$$R_T = \frac{330}{3} = 110 \Omega$$

Para 8C:

$$R_T = \frac{6 \text{ k}}{4} = 4 \text{ k}\Omega$$

**Conexões série-paralelo** — Em muitos circuitos há combinação de ligações em série e paralelo, como exemplifica a figura 9A. Ainda assim a resistência total é fácil de ser calculada utilizando as fórmulas já mostradas. Primeiro deve-se computar a resistência equivalente para o circuito paralelo. Depois, essa resistência equivalente é somada com os valores dos resistores em série.

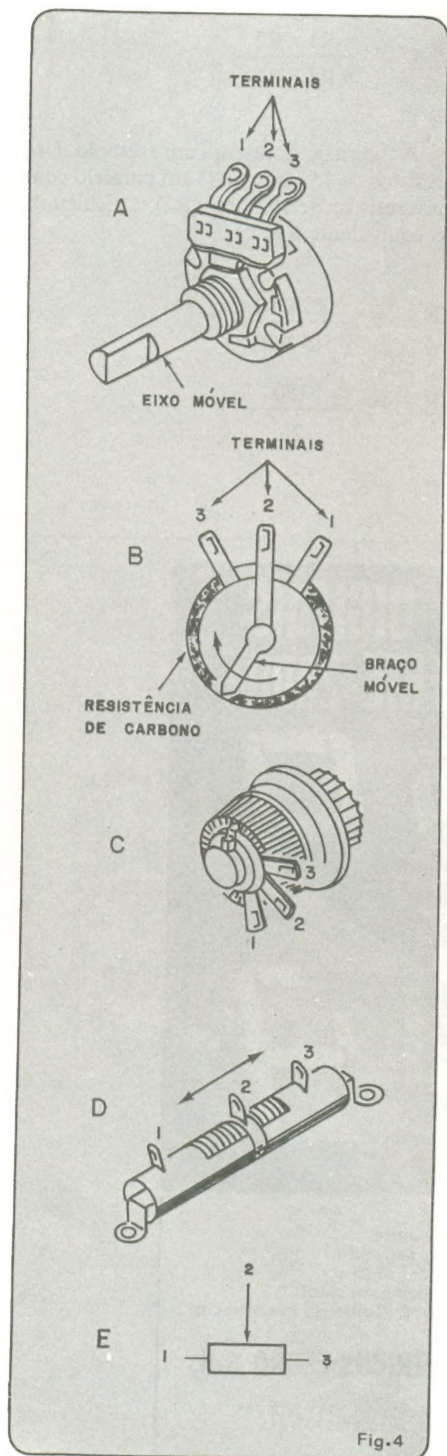
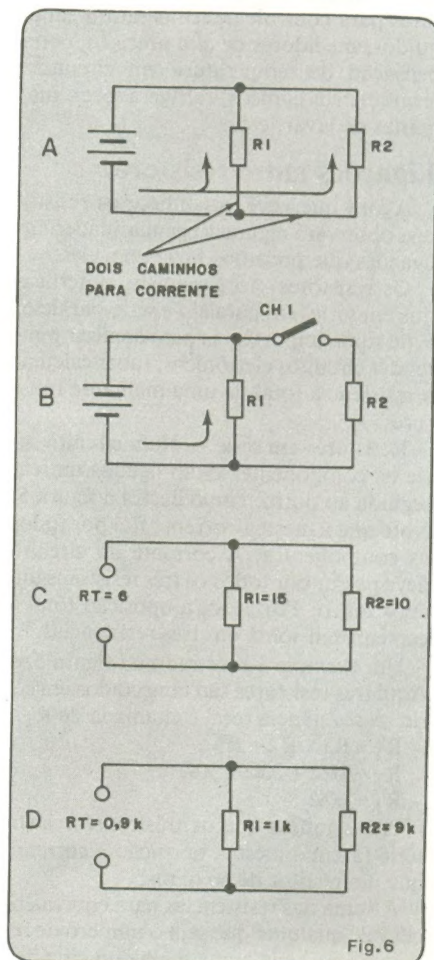
No exemplo, primeiro achamos a resistência equivalente para a malha formada por R2 e R3:

$$R_A = \frac{R_2 \times R_3}{R_2 + R_3}$$

$$R_A = \frac{200 \times 300}{200 + 300}$$

$$R_A = \frac{60.000}{500}$$

$$R_A = 120 \text{ ohms}$$





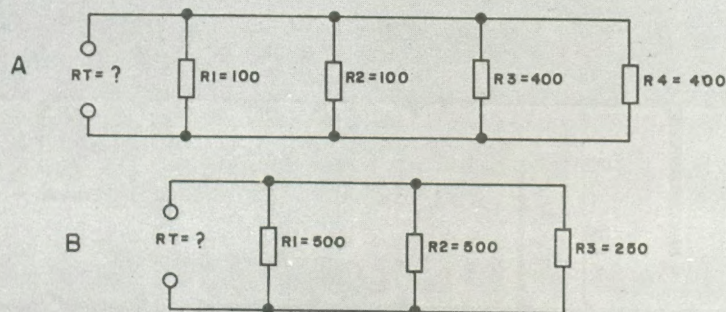


Fig. 7

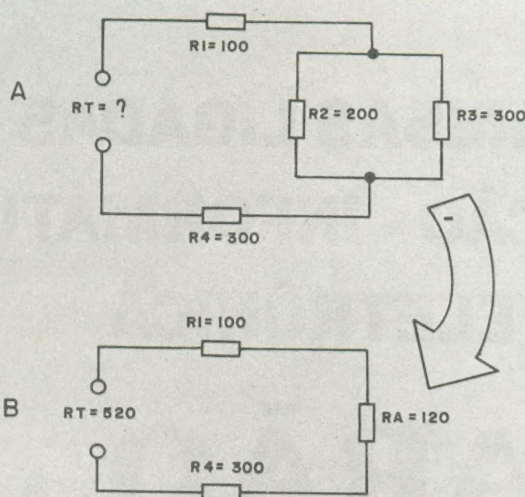


Fig. 9

Agora podemos colocar  $R_A$  em lugar da malha paralela da figura 9A, transformando o circuito como mostra a figura 9B. Nesta forma simplificada, fica fácil calcular o equivalente total para o conjunto:

$$R_T = R_1 + R_A + R_4$$

$$R_T = 100 + 120 + 300$$

$$R_T = 520 \text{ ohms}$$

## Exercícios de fixação

1º) O resistor é um componente eletrônico destinado a colocar uma quantidade específica e desejada de \_\_\_\_\_ num circuito.

2º) Os três tipos mais comuns de resistores fixos são: \_\_\_\_\_

3º) Os resistores de fio geralmente têm resistência baixa mas podem suportar altos valores de potência. Devido ao seu valor estritamente controlado são muito usados como \_\_\_\_\_ em circuitos medidores.

4º) Os resistores de carbono, devido ao seu baixo custo e ampla faixa de valores, são o tipo atualmente mais utilizado. No entanto, devido a seu pequeno tamanho físico, estão limitados a aplicações de \_\_\_\_\_ relativamente baixa.

5º) Os resistores possuem três importantes especificações que podem ser determinadas por um exame visual: \_\_\_\_\_

6º) A \_\_\_\_\_ é indicada pelo tamanho físico do resistor.

7º) Nem todos os resistores têm valores fixos. Potenciômetros e reostatos são exemplos de resistores \_\_\_\_\_.

8º) Três tipos de ligações são mais comuns entre os resistores em circuitos: \_\_\_\_\_

9º) Quando os resistores estão conectados em série, a corrente que circula por

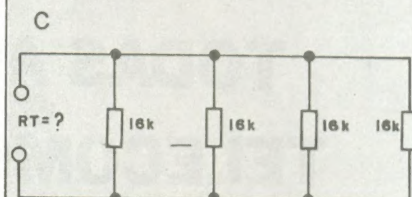
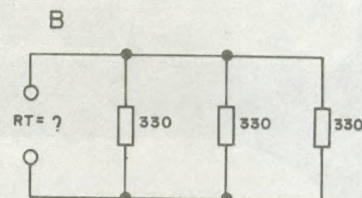
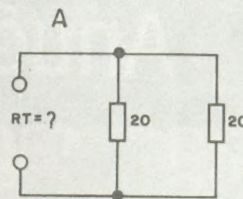


Fig. 8

eles é exatamente a mesma. Nesse caso, para se obter o equivalente resistivo total do circuito é preciso \_\_\_\_\_ as resistências.

10º) Nas ligações paralelas, existem mais caminhos a serem percorridos por correntes, a qual aumenta se computarmos todo o circuito. O valor da resistência equivalente de um circuito, portanto, \_\_\_\_\_ quando acrescentamos resistores em paralelos a ele.

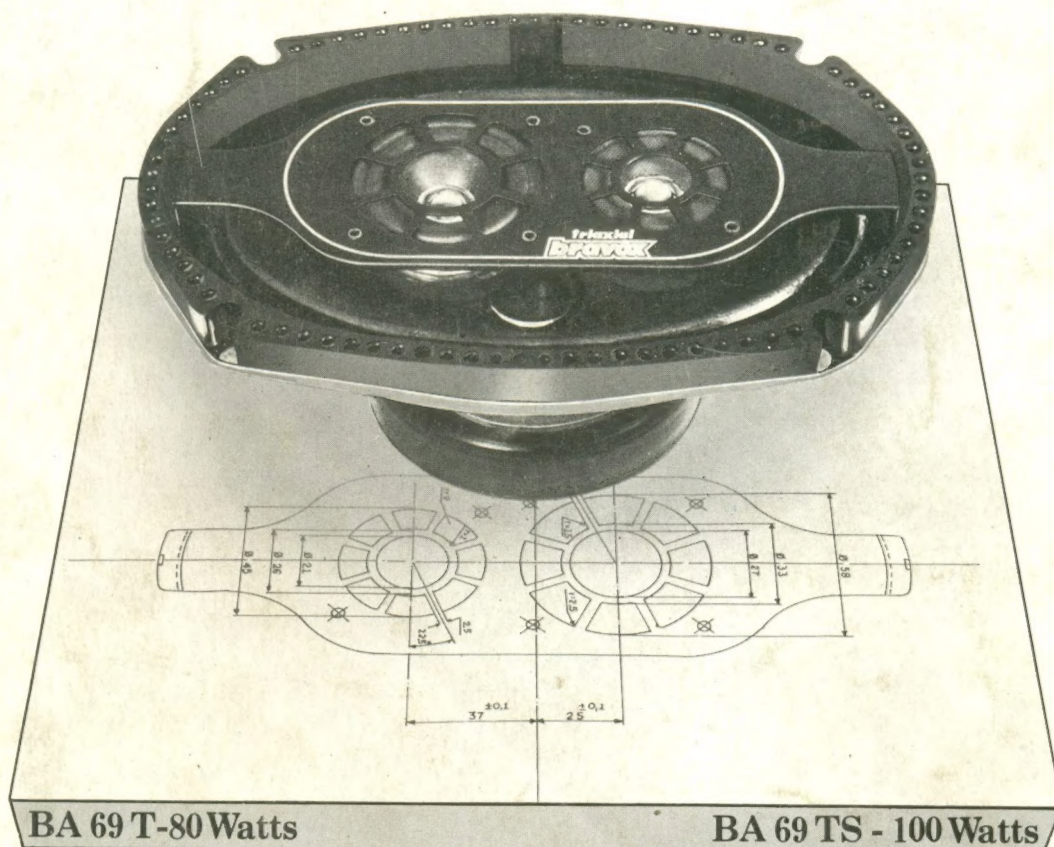
## Respostas

1. resistência
2. de fio, de carbono e de filme depositado
3. resistores de precisão
4. potência
5. resistência, tolerância e potência
6. potência
7. variáveis
8. série, paralelo e série-paralelo
9. somar
10. diminuir



# algo novo para o som do seu carro

Este triaxial além de possuir um woofer, um midrange e um tweeter com divisor de frequência integrado, que lhe permite obter absoluta clareza de som e que otimiza o rendimento do conjunto, tem "algo a mais" que a alta tecnologia Bravox oferece:



\* **Guarnição especial**  
de material impacto/  
absorvente.  
Exclusividade Bravox.

\* **Shaving Burnish-**  
a Bravox é a única a  
utilizar este processo,  
que maximiza o  
recurso magnético.

\* **Garantia**  
só a Bravox garante  
os seus alto-falantes  
por 15 meses.

mais um produto da  
Linha Automotiva

alto-falantes  
**bravox**  
a alma do som

BRAVOX S.A. IND. COM. ELETR.  
Av. Luiz Carlos Gentile de Laet, 819  
Horto Florestal - S. Paulo  
Cep 02378 - Tel.: 203-1411 (PABX)